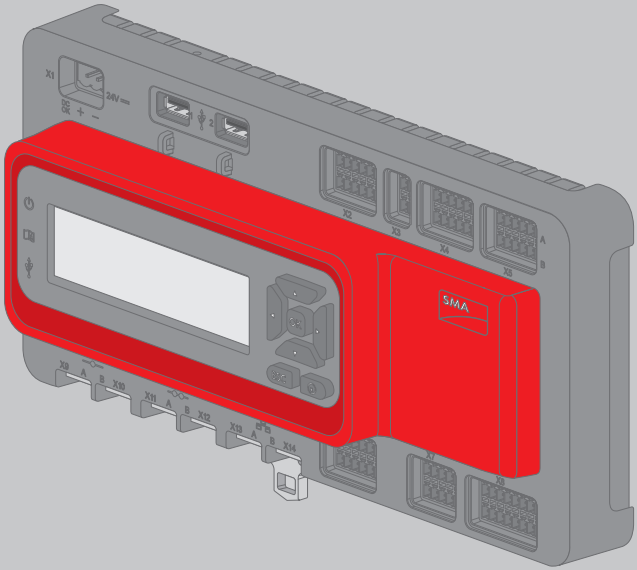
Installationsanleitung

SMA CLUSTER CONTROLLER



Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der SMA Solar Technology AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie im Internet unter www.SMA-Solar.com herunterladen.

Software-Lizenzen

Die Lizenzen für die eingesetzten Software-Module finden Sie auf der mitgelieferten CD.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

Die BLUETOOTH® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung dieser Marken durch die SMA Solar Technology AG erfolgt unter Lizenz.

Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Electric und ist lizensiert durch die Modbus Organization, Inc.

QR Code ist eine eingetragene Marke der DENSO WAVE INCORPORATED.

Phillips® und Pozidriv® sind eingetragene Marken der Phillips Screw Company.

Torx® ist eine eingetragene Marke der Acument Global Technologies, Inc.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2004 bis 2015 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu diesem Dokument 6
- 1.1 Gültigkeitsbereich 6
- 1.2 Zielgruppe 6
- 1.3 Weiterführende Informationen 6
- 1.4 Symbole 6
- 1.5 Auszeichnungen 7
- 1.6 Nomenklatur 7

2 Sicherheit 8
- 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
- 2.2 Sicherheitshinweise 8
- 2.3 Unterstützte Produkte 9
- 2.4 Systemvoraussetzungen 10

3 Lieferumfang 11

4 Produktbeschreibung 12
- 4.1 Cluster Controller 12
- 4.2 Typenschild 17
- 4.3 LEDs 18
- 4.4 Display 19
- 4.5 Tastenfeld 21

5 Montage 22
- 5.1 Voraussetzungen für die Montage 22
- 5.2 Cluster Controller montieren 23

6 Anschluss und Inbetriebnahme 25
- 6.1 Übersicht des Anschlussbereichs 25
- 6.2 Funktionen der Anschlüsse und Pin-Gruppen 26
- 6.3 Kabelanforderungen 28
- 6.4 Pin-Kodierung vornehmen 30
- 6.5 Anschlusskabel für Anschluss an mehrpolige Stecker vorbereiten .. 31
- 6.6 Cluster Controller an Spannungsversorgung anschließen 33

6.7 Anlagenzeit des Cluster Controllers prüfen und einstellen 36
6.8 Cluster Controller an Speedwire-Netzwerk anschließen 37
6.9 Cluster Controller an LAN anschließen 39
6.10 USB-Datenträger an Cluster Controller anschließen 41
6.11 Sensoren an Cluster Controller anschließen 42
6.11.1 Temperatursensor anschließen 42
6.11.2 Einstrahlungssensor anschließen 45
6.11.3 Weitere Sensoren anschließen 46
6.12 Anschlüsse für Netzsystemdienstleistungen 49
6.12.1 Umsetzungsmöglichkeiten für Vorgaben zu Netzsystemdienstleistungen 49
6.12.2 Digitale Signalvorgabe 50
6.12.2.1 Anschlussvarianten 50
6.12.2.2 Signalquelle an digitalen Eingang für Wirkleistungsbegrenzung anschließen 51
6.12.2.3 Signalquelle an digitalen Eingang für Blindleistungsvorgabe anschließen 53
6.12.2.4 Digitale Signalvorgabe bei Verwendung mehrerer Cluster Controller 55
6.12.3 Analoge Signalvorgabe 56
6.12.3.1 Signalquelle an analogen Eingang für Wirkleistungsbegrenzung anschließen 56
6.12.3.2 Signalquelle an analogen Eingang für Blindleistungsvorgabe anschließen 57
6.12.3.3 Analoge Signalvorgabe bei Verwendung mehrerer Cluster Controller 59
6.12.4 Vorgabe über Modbus-Client 59
6.12.5 Rückmeldung der Vorgaben zu Netzsystemdienstleistungen 60
6.12.5.1 Rückmeldemöglichkeiten 60
6.12.5.2 Gegenstelle für Rückmeldung per digitalem Signal anschließen 60
6.12.5.3 Gegenstelle für Rückmeldung per analogem Signal anschließen 61
6.12.5.4 Rückmeldung bei Verwendung mehrerer Cluster Controller. 65
6.13 Störmeldekontakte verwenden 66
6.14 Anschlüsse über Display prüfen 67
6.15 Konfiguration für statisches LAN vornehmen 68
6.16 Modbus-Datenverbindung einrichten 68

7 Fehlersuche 69
7.1 LED-Zustände 69
7.1.1 Betriebs-LEDs 69
7.1.2 LEDs der Netzwerkbuchsen 72
7.2 Fehler am Cluster Controller oder den angeschlossenen Geräten . 73
7.3 Cluster Controller zurücksetzen 77
8 Außerbetriebnahme 79
8.1 Cluster Controller demontieren 79
8.2 Produkt für Versand verpacken 79
8.3 Produkt entsorgen 80
9 Technische Daten 81
10 Zubehör 85
11 Kontakt 86

1 Hinweise zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für den SMA Cluster Controller (Modell "CLCON-10" und "CLCON-S-10") ab Hardware-Version A1 und ab Firmware-Version 1.0.

1.2 Zielgruppe

Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur Fachkräfte durchführen. Fachkräfte müssen über folgende Qualifikation verfügen:

- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb eines Wechselrichters
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Konfiguration von IT-Systemen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der gültigen Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen

1.3 Weiterführende Informationen

Links zu weiterführenden Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com:

Dokumententitel	Dokumentenart
"SMA SPEEDWIRE FELDBUS"	Technische Information

1.4 Symbole

Symbol	Erklärung
⚠ GEFAHR	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Verletzung führt
⚠ WARNUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Verletzung führen kann
⚠ VORSICHT	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Verletzung führen kann
ACHTUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann
i	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
☑	Erwünschtes Ergebnis
✖	Möglicherweise auftretendes Problem

1.5 Auszeichnungen

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
fett	• Display-Texte • Elemente auf einer Benutzeroberfläche • Anschlüsse • Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen	• Im Feld **Energie** ist der Wert ablesbar. • **Einstellungen** wählen. • Im Feld **Minuten** den Wert **10** eingeben.
>	• Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen	• **Einstellungen > Datum** wählen.
[**Schaltfläche**] [**Taste**]	• Schaltfläche oder Taste, die Sie wählen oder drücken sollen	• [**Weiter**] wählen.

1.6 Nomenklatur

Vollständige Benennung	Benennung in diesem Dokument
PV-Großanlage	Anlage
PV-Wechselrichter	Wechselrichter
SMA Cluster Controller	Cluster Controller
SMA Energy Meter	Energy Meter
SMA Solar Technology AG	SMA
SMA America, LLC	
SMA Solar Technology Canada Inc.	

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Cluster Controller ist ein Gerät zur Überwachung und Steuerung von SMA Wechselrichtern mit Speedwire/Webconnect-Schnittstelle in dezentralen PV-Anlagen und PV-Großanlagen.

Der Cluster Controller ist ein Gerät der ITE-Klasse A gemäß EN 55022 und für den industriellen Gebrauch konzipiert.

Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz im Innenbereich geeignet.

Setzen Sie das Produkt ausschließlich nach den Angaben der beigefügten Dokumentationen und gemäß der vor Ort gültigen Normen und Richtlinien ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Eingriffe in das Produkt, z. B. Veränderungen und Umbauten, sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung von SMA gestattet. Nicht autorisierte Eingriffe führen zum Wegfall der Garantie- und Gewährleistungsansprüche sowie in der Regel zum Erlöschen der Betriebserlaubnis. Die Haftung von SMA für Schäden aufgrund solcher Eingriffe ist ausgeschlossen.

Jede andere Verwendung des Produkts als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die beigefügten Dokumentationen sind Bestandteil des Produkts. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein.

2.2 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten an und mit dem Produkt immer beachtet werden müssen.

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb des Produkts zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren eines nicht geerdeten Produkts

Durch das Berühren eines nicht geerdeten Produkts kann ein lebensgefährlicher Stromschlag entstehen.

- Sicherstellen, dass das Produkt in den bestehenden Überspannungsschutz integriert ist.
- Das Gehäuse des Produkts erden.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Feuchtigkeit

Das Produkt ist nicht spritzwassergeschützt (Schutzart: IP20 (NEMA 1)). Dadurch kann Feuchtigkeit eindringen und das Produkt beschädigen.

- Das Produkt nur im Innenbereich in trockener Umgebung verwenden.

2.3 Unterstützte Produkte

SMA Produkte

Verfügbarkeit von SMA Produkten in Ihrem Land

Nicht alle SMA Produkte sind in allen Ländern verfügbar. Für Informationen darüber, ob das SMA Produkt in Ihrem Land verfügbar ist, besuchen Sie die Website der SMA Niederlassung Ihres Landes unter www.SMA-Solar.com oder setzen Sie sich mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.

Der Cluster Controller kann zu folgenden SMA Produkten, die mit Speedwire-Kommunikation ausgestattet sind, eine Verbindung aufbauen und Daten anzeigen:

Wechselrichter:

- Alle Wechselrichter mit integrierter oder nachgerüsteter Speedwire/Webconnect-Schnittstelle

  Informationen darüber, ob ein Wechselrichter über eine integrierte Speedwire/Webconnect-Schnittstelle verfügt oder nachträglich mit einer Speedwire/Webconnect-Schnittstelle ausgestattet werden kann, erhalten Sie auf der Produktseite des jeweiligen Wechselrichters unter www.SMA-Solar.com.

Weitere Produkte:

- Sunny Portal
- SMA Energy Meter
- SMA Fuel Save Controller
- SMA Grid Gate des Gerätetyps "GRIDGATE-20" ab Firmware-Version 1.0
- SMA Power Plant Controller

Produkte anderer Hersteller

Sensoren:

- Einstrahlungssensoren, die ein Stromsignal im Bereich von 0 mA bis 20 mA ausgeben können
- Temperatursensoren, die über einen Pt100-Messwiderstand oder einen Pt1000-Messwiderstand verfügen
- Weitere Sensoren, die ein Stromsignal im Bereich von 0 mA bis 20 mA oder ein Spannungssignal im Bereich von −10 V bis +10 V ausgeben können

Signalempfänger und digitale und analoge Signalquellen:

- Signalquellen mit Relais-Kontakten
- Signalquellen, die digitale Ausgangssignale liefern
- Signalquellen, die Stromsignale im Bereich von 0 mA bis 20 mA ausgeben können
- Signalquellen, die Spannungssignale im Bereich von −10 V bis +10 V ausgeben können
- Signalempfänger, die Stromsignale im Bereich von 0 mA bis 20 mA verarbeiten können

Router und Switches:

- Router und Switches für Fast-Ethernet mit mindestens 100 Mbit/s Datenübertragungsrate
  Alle verwendeten Netzwerkkomponenten müssen das IGMP-Protokoll in der Version 1 (IGMP V1) unterstützen.

Netzteile:

Neben dem als Zubehör angebotenen Hutschienennetzteil (siehe Kapitel 10, Seite 85) unterstützt der Cluster Controller Netzteile mit folgenden Eigenschaften:

- Maximaler Ausgangsstrom einschließlich Kurzschluss: 8 A
- Maximale Ausgangsscheinleistung: 100 VA
- Ausgangsspannung DC: 24 V
- Nennstrom: Mindestens 1,8 A

2.4 Systemvoraussetzungen

Unterstützte Webbrowser:

☐ Microsoft Internet Explorer ab Version 8

☐ Mozilla Firefox ab Version 3.6

Empfohlene Bildschirmauflösung:

☐ Mindestens 1.024 Pixel x 768 Pixel

3 Lieferumfang

Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Setzen Sie sich bei unvollständigem Lieferumfang oder Beschädigungen mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.

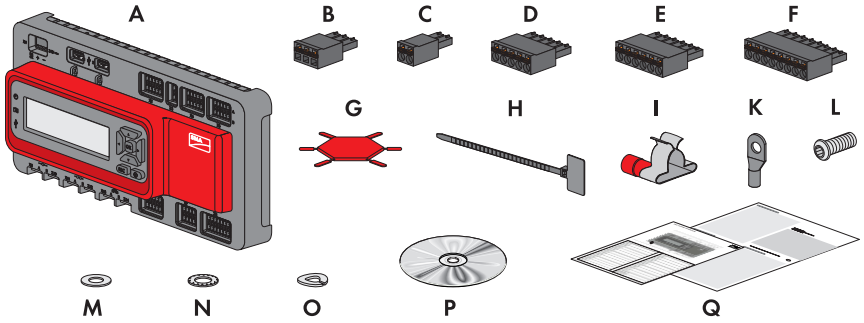


Abbildung 1: Bestandteile des Lieferumfangs

Position	Anzahl	Bezeichnung
A	1	Cluster Controller
B	1	3-poliger Stecker
C	1	2-poliger Stecker*
D	2	5-poliger Stecker
E	8	6-poliger Stecker**
F	2	8-poliger Stecker
G	2	Kodierreiter
H	20	Kabelbinder mit Beschriftungsfeld
I	8	Schirmklammer mit Ringkabelschuh
K	1	Ringkabelschuh
L	1	Befestigungsschraube
M	2	Unterlegscheibe
N	1	Zahnscheibe
O	1	Sperrkantring
P	1	CD mit Produktdokumentation
Q	1	Schnelleinstieg zur Inbetriebnahme und Beiblatt zum Notieren angeschlossener Geräte

* Reserviert für zukünftige Anwendungen. Den Stecker sicher verwahren.

** 2 der 8 Stecker sind für zukünftige Anwendungen reserviert. Die 2 Stecker sicher verwahren.

4 Produktbeschreibung

4.1 Cluster Controller

Der Cluster Controller ist ein Gerät zur Überwachung und Steuerung von SMA Wechselrichtern mit Speedwire/Webconnect-Schnittstelle in dezentralen PV-Anlagen und PV-Großanlagen.

Der Cluster Controller hat im Wesentlichen folgende Aufgaben:

- Aufbau des Speedwire-Netzwerks
- Auslesen, Bereitstellen und Verwalten von Anlagendaten
- Konfigurieren von Geräteparametern
- Rückmelden der aktuellen Gesamtwirkleistung der Anlage
- Umsetzen und Rückmelden von Netzbetreibervorgaben für Wirkleistungsbegrenzung und Blindleistungsbetrieb im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
- Umsetzen und Rückmelden von Vorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung bei der Direktvermarktung von PV-Strom
- Alarmieren per E-Mail bei kritischen Anlagenzuständen
- Senden der Anlagendaten an einen FTP-Server und/oder das Internetportal Sunny Portal
- Durchführen von Updates für den Cluster Controller und die Wechselrichter

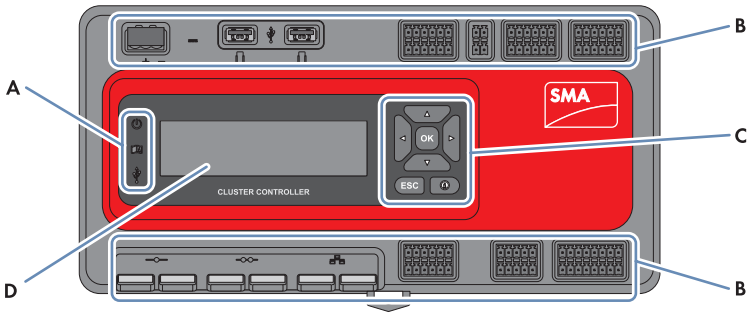


Abbildung 2: Aufbau des Cluster Controllers

Position	Bezeichnung
A	LEDs
B	Anschlussbereiche
C	Tastenfeld
D	Display

Auslesen, Bereitstellen und Verwalten von Anlagendaten

Der Cluster Controller ist die zentrale Kommunikationseinheit der Anlage und liest die Daten der Geräte in der Anlage (z. B. Wechselrichter, Sensoren) kontinuierlich aus. Anschließend stellt der Cluster Controller diese Anlagendaten per Display, Benutzeroberfläche und Modbus-Datenschnittstelle bereit. Zusätzlich können die Anlagendaten über das Internetportal Sunny Portal visualisiert, ausgewertet und verwaltet werden (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers und Bedienungsanleitung des Cluster Controllers im Sunny Portal).

Konfigurieren von Geräteparametern

Über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers können Sie bestimmte Parameter einzelner Geräte oder ganzer Geräteklassen konfigurieren. Dabei müssen Sie in der Benutzergruppe **Installateur** am Cluster Controller eingeloggt sein. Ob und welche Geräteparameter konfigurierbar sind, ist abhängig von den Geräten und den Berechtigungen der Benutzergruppe. Netzsensible Geräteparameter (SMA Grid Guard-Parameter) dürfen Sie nur mit Einwilligung des Netzbetreibers und mit Ihrem persönlichen SMA Grid Guard-Code ändern (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

Alarmieren per E-Mail bei kritischen Anlagenzuständen

Sie haben die Möglichkeit, sich per E-Mail zeitnah über kritische Anlagenzustände informieren zu lassen (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). Dabei sendet der Cluster Controller automatisch eine Benachrichtigung, wenn in der Anlage alarmierungsrelevante Ereignisse aufgetreten sind.

Rückmelden der aktuellen Gesamtwirkleistung der Anlage

Sie haben die Möglichkeit, per analogem Stromausgangssignal rückmelden zu lassen, welche Gesamtwirkleistung aktuell von der Anlage erzeugt wird.

Umsetzen und Rückmelden der Netzbetreibervorgaben für Wirkleistungsbegrenzung und Blindleistungsbetrieb im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen

Mit dem Cluster Controller können Sie im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen verschiedene Netzbetreibervorgaben für die Wirkleistungsbegrenzung und den Blindleistungsbetrieb in Ihrer Anlage umsetzen. Die Vorgaben kann der Cluster Controller entweder per Steuerung oder per Regelung umsetzen.

Für Cluster Controller-Anlagen ohne Eigenverbrauch und mit direkter Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung ist die Betriebsart **Steuerung** vorgesehen. Bei dieser Betriebsart kann der Cluster Controller die Vorgaben entweder in Form von digitalen oder analogen Signalen oder per Modbus empfangen. Dabei können die verschiedenen Signalquellen kombiniert werden, sodass die Vorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung z. B. als digitale Signale und die Vorgaben zur Blindleistungsvorgabe als analoge Signale empfangen werden. Für Cluster Controller-Anlagen mit Eigenverbrauch ist die Betriebsart **Regelung** vorgesehen. Bei dieser Betriebsart können Sie die am Netzanschlusspunkt eingespeiste Wirkleistung der Anlage regeln und z. B. auf einen festen Prozentwert begrenzen. Über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers können Sie in Absprache mit Ihrem Netzbetreiber konfigurieren, welche Vorgaben der Cluster Controller in

Abhängigkeit vom jeweiligen Signal an die angeschlossenen Wechselrichter übermitteln soll. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, den Netzbetreiber per digitalem Rückmeldekontakt oder analogem Stromausgangssignal zu informieren, ob und welche Vorgaben für die Wirkleistungsbegrenzung und den Blindleistungsbetrieb aktuell in der Anlage umgesetzt werden.

Umsetzen und Rückmelden von Vorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung bei der Direktvermarktung von PV-Strom

Sie können den von Ihrer Anlage erzeugten PV-Strom direkt vermarkten lassen. Vom Direktvermarkter kann der Cluster Controller per digitalem oder analogem Signal oder per Modbus Vorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung empfangen. Für die Vorgabe per Modbus stellt das Modell "CLCON-S-10" 1 Modbus-Register bereit. Das Modell "CLCON-10" stellt 2 Modbus-Register bereit.
Die aktuelle Einspeiseleistung der Anlage kann der Cluster Controller über digitale oder analoge Signale an den Direktvermarkter rückmelden. Um Konflikte bei unterschiedlichen Sollwertvorgaben durch den Netzbetreiber und den Direktvermarkter zu vermeiden, setzt der Cluster Controller immer die Sollwertvorgabe um, welche die Wirkleistung der Anlage stärker begrenzt.

Senden der Anlagendaten an einen FTP-Server und/oder das Internetportal Sunny Portal

Der Cluster Controller kann die ausgelesenen Anlagendaten automatisch über das Internet an einen frei wählbaren FTP-Server und/oder an das Internetportal Sunny Portal senden. Die Verbindung zum FTP-Server und/oder zum Sunny Portal baut der Cluster Controller z. B. über einen Router auf.

Durchführen von Updates für den Cluster Controller und die Wechselrichter

Sie haben die Möglichkeit, Updates für den Cluster Controller und die Wechselrichter in der Anlage durchzuführen (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). Die Updates können Sie automatisch oder manuell durchführen. Als Update-Quelle können Sie das SMA Update Portal oder einen USB-Datenträger mit aus dem Internet heruntergeladenen Update-Dateien wählen. Alternativ können Sie Update-Dateien auch direkt vom Computer über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers hochladen.

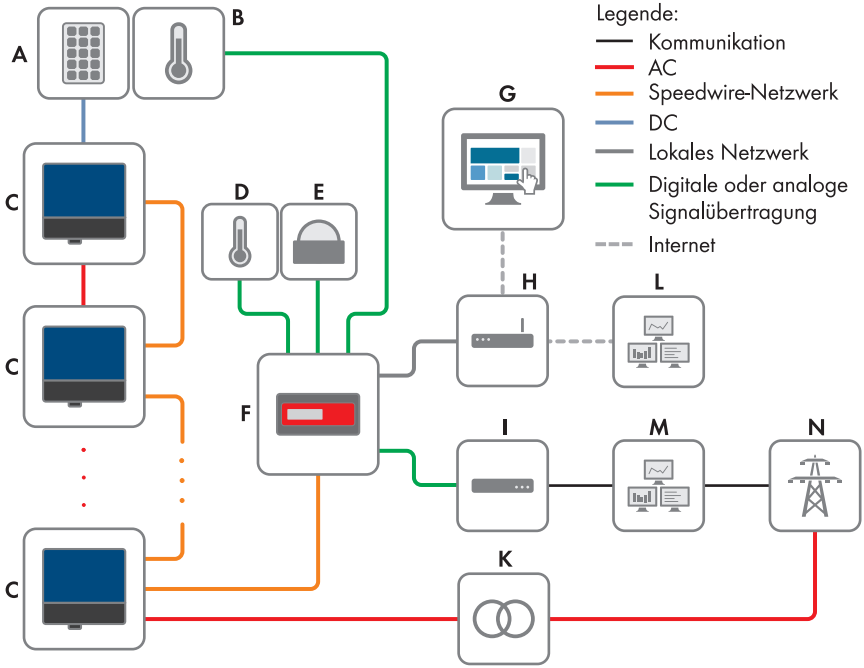


Abbildung 3: Dezentrale PV-Großanlage mit Cluster Controller und Umsetzen der Netzbetreibervorgaben per Steuerung (Beispiel)

Position	Bezeichnung
A	PV-Module
B	Modultemperatursensor
C	Wechselrichter
D	Außentemperatursensor
E	Einstrahlungssensor
F	Cluster Controller
G	Sunny Portal

Position	Bezeichnung
H	Router
I	Rundsteuerempfänger oder Fernwirkgerät
K	Netzstation
L	Leitstand
M	Netzleitwarte
N	Öffentliches Stromnetz

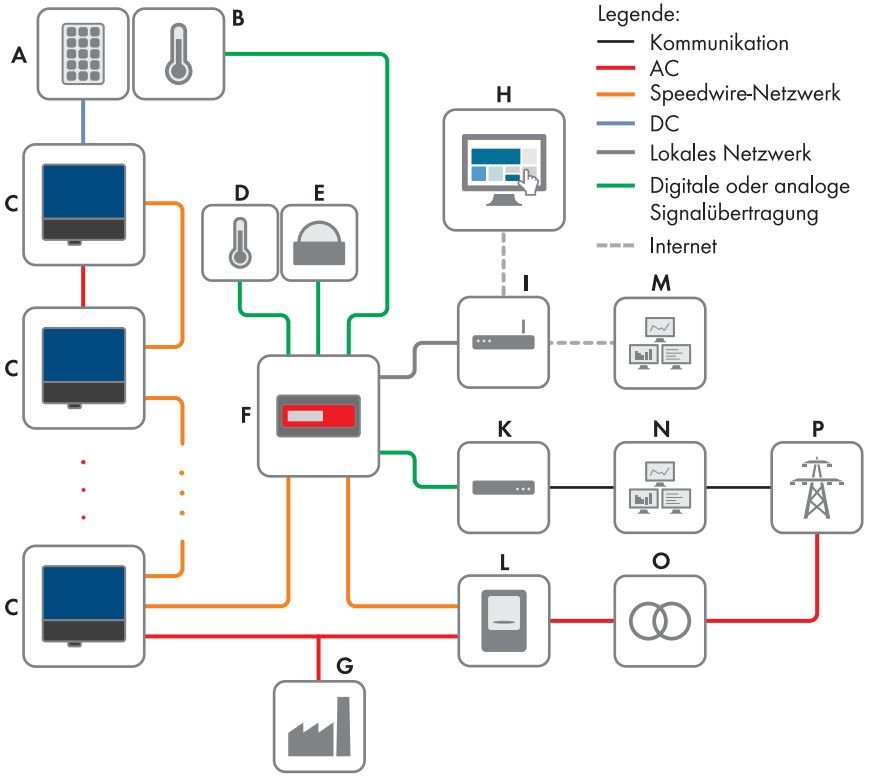


Abbildung 4: Dezentrale PV-Großanlage mit Cluster Controller und Umsetzen der Netzbetreibervorgaben per Regelung (Beispiel)

Position	Bezeichnung
A	PV-Module
B	Modultemperatursensor
C	Wechselrichter

Position	Bezeichnung
D	Außentemperatursensor
E	Einstrahlungssensor
F	Cluster Controller
G	Industrieller Verbraucher
H	Sunny Portal
I	Router
K	Rundsteuerempfänger oder Fernwirkgerät
L	Energiezähler
M	Leitstand
N	Netzleitwarte
O	Netzstation
P	Öffentliches Stromnetz

4.2 Typenschild

Das Typenschild identifiziert das Produkt eindeutig. Das Typenschild befindet sich auf der Rückseite des Gehäuses. Sie können folgende Daten vom Typenschild ablesen:

- Gerätetyp (Type)
- Seriennummer (Serial Number)
- Hardware-Version (Version)
- Modell (Model)
- Gerätespezifische Kenndaten

Die Angaben auf dem Typenschild benötigen Sie für den sicheren Gebrauch des Produkts und bei Fragen an den Service (siehe Kapitel 11 "Kontakt", Seite 86).

Symbole auf dem Typenschild

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	C-Tick	Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden australischen EMV-Standards.
CAN ICES-3 (A)/ NMB-3(A)	IC-Kennzeichnung	Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden kanadischen EMV-Standards.
	Indoor	Das Produkt ist ausschließlich für die Montage im Innenbereich geeignet.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	FCC-Kennzeichnung	Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden FCC-Standards.
	CE-Kennzeichnung	Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
	WEEE-Kennzeichnung	Entsorgen Sie das Produkt nicht über den Hausmüll, sondern nach den gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott.
	DataMatrix-Code	2D-Code für gerätespezifische Kenndaten

4.3 LEDs

Betriebs-LEDs

LED	Bezeichnung	Erklärung
	Power-LED	Zeigt an, ob der Cluster Controller startet oder in Betrieb ist (siehe Kapitel 7.1 "LED-Zustände", Seite 69)
	Status-LED	Zeigt den Status des Cluster Controllers und der angeschlossenen Geräte sowie den Kommunikationsstatus der Anlage und den Status der Netzsystemdienstleistungen an (siehe Kapitel 7.1 "LED-Zustände", Seite 69)
	Datenträgerstatus-LED	Zeigt den Status der angeschlossenen USB-Datenträger an (siehe Kapitel 7.1 "LED-Zustände", Seite 69)

LEDs der Netzwerkbuchsen

Farben und Funktionalität der LEDs der Netzwerkbuchsen sind nicht genormt

Die Farben und Funktionalitäten der LEDs der Netzwerkbuchsen sind nicht genormt. Die von SMA verwendeten Farben für die Link/Activity-LED und die Speed-LED sowie die entsprechenden Funktionalitäten können bei Fremdherstellern abweichen.

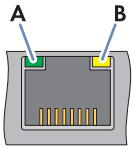


Abbildung 5: LEDs der Netzwerkanschlüsse

Position	Bezeichnung	Farbe	Erklärung
A	Link/Activity-LED	Grün	Zeigt den Status und die Aktivität der Netzwerkverbindung an (siehe Kapitel 7.1.2 "LEDs der Netzwerkbuchsen", Seite 72)
B	Speed-LED	Gelb	Zeigt die Geschwindigkeit der Netzwerkverbindung an (siehe Kapitel 7.1.2 "LEDs der Netzwerkbuchsen", Seite 72)

4.4 Display

Das Display zeigt Informationen zum Cluster Controller und den angeschlossenen Geräten sowie zum Anlagenzustand und zur Anlagenkonfiguration an. Der Display-Kontrast ist einstellbar (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). Die Display-Sprachen sind "Deutsch" und "Englisch". Die Display-Sprache wird über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers geändert (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

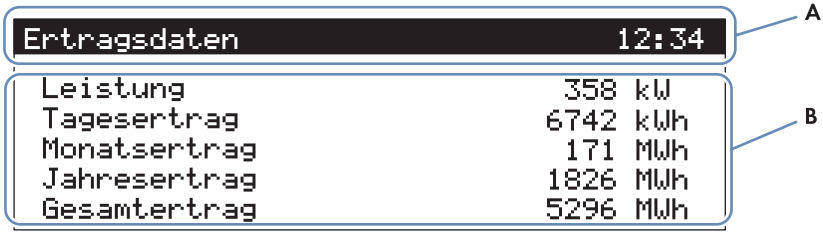


Abbildung 6: Display des Cluster Controllers (Beispiel)

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Titelzeile	Zeigt den Titel der Display-Ansicht an Die Anlagenzeit wird immer angezeigt.
B	Datenzeilen	Zeigt Text und Zahlenwerte an Die Zahlenwerte für Mess- oder Ertragsdaten werden mit Einheiten angezeigt.

Übersicht der Display-Ansichten

Display-Ansicht	Erklärung
Startansicht	Wird beim Start des Cluster Controllers angezeigt und zeigt u. a. die aktuelle Firmware-Version des Cluster Controllers an

Display-Ansicht	Erklärung
Anlagenübersicht	Zeigt den Anlagenzustand, den aktuellen Tagesertrag, die Anlagenleistung und die aktuellen Vorgaben zur Wirkleistung und zur Blindleistung an Wenn innerhalb von 5 Minuten keine Taste des Tastenfelds gedrückt wurde, wechselt der Cluster Controller zur Display-Ansicht **Anlagenübersicht**.
Ertragsdaten	Zeigt die Ertragsdaten der Anlage an
Anlagenzustand	Zeigt den aktuellen Anlagenzustand an Dabei werden die Anzahl der vom Cluster Controller erkannten Wechselrichter und der Status der Wechselrichter angezeigt.
Cluster Controller	Zeigt den Status und Geräteinformationen des Cluster Controllers an Bei Anschluss eines USB-Datenträgers an USB-Anschluss **1** werden Informationen zur aktuellen Speicherbelegung des USB-Datenträgers angezeigt.
Sunny Portal-Einstellungen	Zeigt die eingestellte Upload-Häufigkeit und das Datum des letzten erfolgreichen Daten-Uploads zum Sunny Portal an
Analoge Eingänge	Zeigt die analogen Eingänge mit aktuellem Pegelwert und Einheit an
Digitale Eingänge	Zeigt die digitalen Eingänge in Binärform an Dabei sind die digitalen Eingänge in 2 Gruppen zusammengefasst.
Meteorologie	Zeigt die Messwerte des angeschlossenen Einstrahlungssensors und der angeschlossenen Temperatursensoren an
Wirkleistungsbegrenzung	Zeigt die aktuelle Vorgabe zur Wirkleistungsbegrenzung mit der Vorgabegröße und dem Datum der letzten Einstellungsänderung an
Blindleistungsvorgabe	Zeigt die aktuelle Blindleistungsvorgabe und Datum der letzten Einstellungsänderung an
Netzsystemdienstleistungen	Zeigt die über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers gewählte Vorgabeart und die Signalquellen für die Netzsystemdienstleistungen an
Externe Kommunikation	Zeigt die Einstellungen für das LAN an
Speedwire	Zeigt die Einstellungen im Speedwire-Netzwerk an
Modbus-Einstellungen	Zeigt die Modbus-Einstellungen mit den aktivierten Netzwerkprotokollen und den zugehörigen Netzwerk-Ports an
Einstellungen	Ermöglicht das Ändern des Display-Kontrasts und das teilweise oder vollständige Zurücksetzen des Cluster Controllers (siehe Kapitel 7.3, Seite 77)

4.5 Tastenfeld

Bezeichnung	Erklärung
Beliebige Taste	Aktiviert die Display-Beleuchtung
Pfeiltasten (◄ ► ▲ ▼)	Dienen dem Wechsel der Display-Ansichten und der Wahl bestimmter Display-Zeilen
[**OK**]	Bestätigt die gewählte Aktion
[**ESC**]	Bricht die gewählte Aktion ab
ⓘ	Öffnet die Display-Ansicht **Anlagenzustand**

5 Montage

5.1 Voraussetzungen für die Montage

Anforderungen an den Montageort:

ACHTUNG

Funkstörungen im Wohnbereich durch Produkt möglich

Das Produkt ist ein Gerät der ITE-Klasse A (EN 55022) und kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen.

- Bei Einsatz in der Nähe von Wohnbereichen geeignete Maßnahmen zur Abschirmung von Funkwellen durchführen.

☐ Der Montageort muss sich im Innenbereich befinden.

☐ Die Umgebungsbedingungen am Montageort müssen sich für den Betrieb des Cluster Controllers eignen (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Der Montageort muss vor Staub, Nässe und aggressiven Stoffen geschützt sein.

Erlaubte maximale Kabellängen:

☐ Die maximale Kabellänge von jeweils 100 m (328 ft) zwischen 2 Netzwerkteilnehmern im Speedwire-Netzwerk und im LAN einhalten.

☐ Bei Anschluss einer digitalen oder analogen Signalquelle (z. B. Fernwirkgerät, Rundsteuerempfänger) die maximale Kabellänge von 30 m (98 ft) vom Cluster Controller zur Signalquelle einhalten.

☐ Bei Anschluss eines Temperatursensors in Vierleitertechnik die maximale Kabellänge von 20 m (65 ft) vom Cluster Controller zum Temperatursensor einhalten.

☐ Bei Anschluss eines Temperatursensors in Zweileitertechnik die maximale Kabellänge von 2,5 m (8 ft) vom Cluster Controller zum Temperatursensor einhalten.

Mindestabstände:

☐ Die Mindestabstände müssen eingehalten werden, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten.

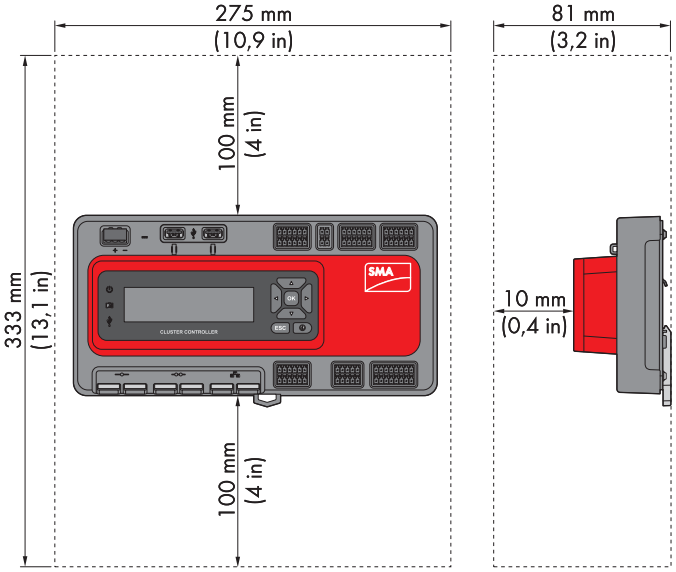


Abbildung 7: Mindestabstände

Zulässige und unzulässige Montagepositionen:

☐ Der Cluster Controller muss so montiert werden, dass die Lüftungsschlitze nach oben und nach unten zeigen. Dadurch ist eine optimale Wärmeabfuhr gewährleistet.

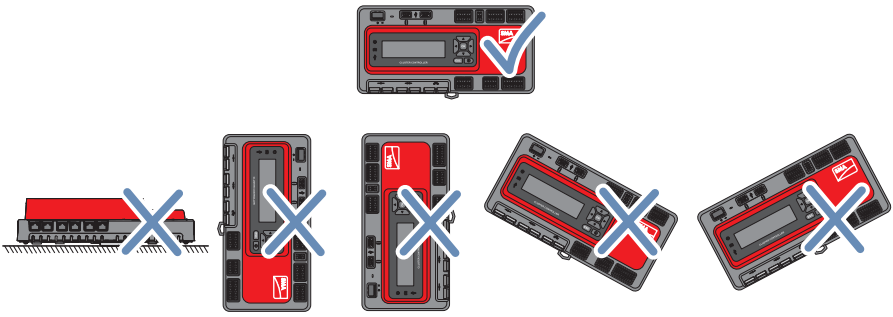


Abbildung 8: Zulässige und unzulässige Montagepositionen

5.2 Cluster Controller montieren

Voraussetzungen:

☐ Es muss eine Hutschiene vorhanden sein.

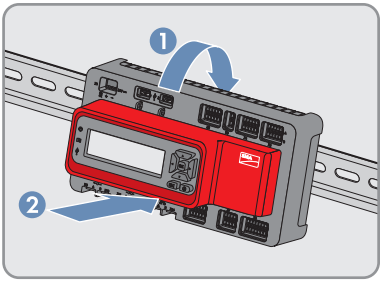
☐ Die Hutschiene muss 35 mm (1,4 in) breit sein.

☐ Für die Montage des Cluster Controllers muss die Hutschiene mindestens 26 cm (10,3 in) lang sein, bei Verwendung eines Hutschienennetzteils entsprechend länger.

☐ Die Hutschiene muss fest an der Wand oder im Schaltschrank montiert sein.

Vorgehen:

- Den Cluster Controller mit den oberen Halterungen auf der Rückseite in die obere Kante der Hutschiene einhaken und nach unten Richtung Hutschiene drücken. Dadurch haken Sie die gefederte Hutschienenarretierung des Cluster Controllers in die untere Kante der Hutschiene ein.



☑ Die Hutschienenarretierung rastet hörbar ein.

6 Anschluss und Inbetriebnahme

6.1 Übersicht des Anschlussbereichs

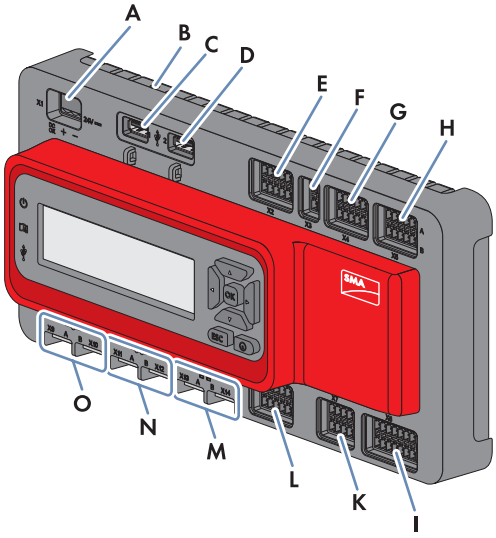


Abbildung 9: Übersicht des Anschlussbereichs

Position	Anzahl	Bezeichnung	Erklärung
A	1	X1	Anschluss für die Spannungsversorgung
B	1	–	Anschluss für die Erdung
C	1	1	USB-Anschluss für den Export von Anlagendaten
D	1	2	USB-Anschluss für Updates
E	1	X2	Digitale Ausgänge
F	1	X3	Reserviert für zukünftige Anwendungen
G	1	X4	Digitale Eingänge
H	1	X5	Digitale Eingänge
I	1	X8	Analoge Eingänge
K	1	X7	Anschlüsse für die Temperatursensoren
L	1	X6	Analoge Ausgänge
M	2	X13, X14	Netzwerkbuchsen für Anschluss des LAN

Position	Anzahl	Bezeichnung	Erklärung
N	2	X11, X12	Reserviert für zukünftige Anwendungen
O	2	X9, X10	Netzwerkbuchsen für Anschluss der Wechselrichter (Speedwire)

6.2 Funktionen der Anschlüsse und Pin-Gruppen

Die digitalen und analogen Anschlüsse des Cluster Controllers sind in Pin-Gruppen unterteilt. Jede Pin-Gruppe bildet jeweils einen der digitalen oder analogen Ein- oder Ausgänge. Auf dem Gehäuse ist die obere Pin-Reihe mit **A** bezeichnet und die untere Pin-Reihe ist mit **B** bezeichnet. Die Pins werden von links nach rechts durchgezählt.

Die Aufteilung der Anschlüsse in Pin-Gruppen und die Funktionen der Pin-Gruppen sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Anschluss	Pin-Gruppe	Pin	Funktion
X1	–	1 ... 3	Spannungsversorgung
X2	Digitaler Ausgang 1 Relais A	A1 ... A3	Störmeldekontakt für den Status **Fehler**
	Digitaler Ausgang 2 Relais B	A4 ... A6	Störmeldekontakt für die Status **Warnung** oder **Fehler**
	Digitaler Ausgang 3 Relais C	B1 ... B3	Rückmeldekontakt für die aktuelle Wirkleistungsbegrenzung im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
X3	–	–	Reserviert für zukünftige Anwendungen
X4	Digitaler Eingang 1	A1 ... A3	Signal 1 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Digitaler Eingang 2	A4 ... A6	Signal 2 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Digitaler Eingang 3	B1 ... B3	Signal 3 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Digitaler Eingang 4	B4 ... B6	Signal 4 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen

Anschluss	Pin-Gruppe	Pin	Funktion
X5	Digitaler Eingang 5	A1 ... A3	Signal 1 von 4 für die Blindleistungsvorgabe im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Digitaler Eingang 6	A4 ... A6	Signal 2 von 4 für die Blindleistungsvorgabe im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Digitaler Eingang 7	B1 ... B3	Signal 3 von 4 für die Blindleistungsvorgabe im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Digitaler Eingang 8	B4 ... B6	Signal 4 von 4 für die Blindleistungsvorgabe im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
X6	Analoger Stromausgang 1	A1 ... A3	Analoger Stromausgang für die Rückmeldung der aktuellen Wirkleistungsbegrenzung im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Analoger Stromausgang 2	A4 ... A6	Analoger Stromausgang für die Rückmeldung der aktuellen Blindleistungsvorgabe im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen
	Analoger Stromausgang 3	B1 ... B3	Analoger Stromausgang für die Rückmeldung der aktuellen prozentualen Gesamtwirkleistung der Anlage, bezogen auf die maximale Anlagenleistung
X7	Temperatureingang 1	A1 ... A5	Analoger Eingang für den Anschluss eines Außentemperatursensors
	Temperatureingang 2	B1 ... B5	Analoger Eingang für den Anschluss eines Modultemperatursensors

Anschluss	Pin-Gruppe	Pin	Funktion
X8	Analoger Stromeingang 1	A1 ... A4	Analoger Stromeingang für den Anschluss eines Einstrahlungssensors oder für die Messung der Wirkleistungseinspeisung am Netzanschlusspunkt
	Analoger Stromeingang 2	A5 ... A8	Analoger Stromeingang für Wirkleistungsbegrenzung im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen oder für die Messung der Wirkleistungseinspeisung am Netzanschlusspunkt
	Analoger Stromeingang 3	B1 ... B4	Analoger Stromeingang für Blindleistungsvorgabe im Rahmen der Netzsystemdienstleistungen oder für die Messung der Wirkleistungseinspeisung am Netzanschlusspunkt
	Analoger Spannungseingang 4	B5 ... B8	Analoger Spannungseingang für den Anschluss eines Sensors
X9, X10	–	1 ... 8	Netzwerkbuchsen für Anschluss an die Wechselrichter (Speedwire)
X11, X12	–	–	Reserviert für zukünftige Anwendungen
X13, X14	–	1 ... 8	Netzwerkbuchsen für Anschluss an LAN

6.3 Kabelanforderungen

i UV-Beständigkeit der Anschlusskabel

Bei Verlegung im Außenbereich müssen die verwendeten Anschlusskabel UV-beständig sein oder in einem UV-beständigen Kabelkanal verlegt werden.

Anschluss	Kabelanforderungen
Erdung	☐ Leiterquerschnitt: 2,5 mm^2 (14 AWG) ☐ Maximale Leitungslänge: 30 cm (11 in)
Spannungsversorgung	☐ Adernanzahl: Mindestens 2 ☐ Leiterquerschnitt: 0,2 mm^2 ... 2,5 mm^2 (32 AWG ... 14 AWG) ☐ Maximale Kabellänge: 3 m (9,8 ft)
Digitale Eingänge	☐ Adernanzahl: Mindestens 2 ☐ Leiterquerschnitt: 0,2 mm^2 ... 1,5 mm^2 (32 AWG ... 16 AWG) ☐ Maximale Kabellänge: 30 m (98 ft)
Digitale Ausgänge	☐ Adernanzahl: Mindestens 2 ☐ Leiterquerschnitt: 0,2 mm^2 ... 1,5 mm^2 (32 AWG ... 16 AWG) ☐ Maximale Kabellänge: 30 m (98 ft)

Anschluss	Kabelanforderungen
Analoge Eingänge, Analoge Ausgänge und Temperatureingänge (Aderleitung)	☐ Leiterquerschnitt: 1,5 mm^2 (16 AWG) ☐ Leitungslänge: 32 cm (12 in)
Analoge Eingänge (Anschlusskabel)	☐ Adernanzahl: Mindestens 2 ☐ Schirmung: Ja ☐ Leiterquerschnitt: 0,2 mm^2 ... 1,5 mm^2 (32 AWG ... 16 AWG) ☐ Maximale Kabellänge: 30 m (98 ft)
Analoge Ausgänge (Anschlusskabel)	☐ Adernanzahl: Mindestens 2 ☐ Schirmung: Ja ☐ Leiterquerschnitt: 0,2 mm^2 ... 1,5 mm^2 (32 AWG ... 16 AWG) ☐ Maximale Kabellänge: 3.000 m (9.840 ft)
Temperatureingänge (Anschlusskabel)	☐ Adernanzahl für Grenzabweichung ± 2 °C (± 3,6 °F): Mindestens 2 ☐ Adernanzahl für Grenzabweichung ± 0,5 °C (± 0,9 °F): Mindestens 4 ☐ Leiterquerschnitt: Mindestens 4 x 0,25 mm^2 (mindestens 4 x 24 AWG) ☐ Kabelaußendurchmesser: 4,5 mm ... 7,0 mm (0,18 in ... 0,28 in) ☐ Maximale Kabellänge bei Vierleitertechnik: 20 m (65 ft) ☐ Maximale Kabellänge bei Zweileitertechnik: 2,5 m (8 ft)

Anschluss	Kabelanforderungen
Wechselrichter (Speedwire)	☐ Anzahl Aderpaare und Aderquerschnitt: mindestens 2 x 2 x 0,22 mm² (mindestens 2 x 2 x 24 AWG) ☐ Außendurchmesser: Der maximale Außendurchmesser ist abhängig von der Größe der Kabelverschraubung oder des Kabelrohrs (siehe Installationsanleitung der Speedwire/ Webconnect-Schnittstelle). ☐ Kabeltyp: 100BaseTx, ab Cat5 mit Schirmung S-UTP, F-UTP oder höher ☐ Steckertyp: RJ45 der Cat5, Cat5e, Cat6, Cat6a Cat7-Stecker können nicht verwendet werden. ☐ Kabellänge zwischen 2 Netzwerkteilnehmern: maximal 50 m (164 ft) mit Patch-Kabel, maximal 100 m (328 ft) mit Verlegekabel
LAN	☐ Anzahl Aderpaare und Aderquerschnitt: Mindestens 2 x 2 x 0,22 mm² (mindestens 2 x 2 x 24 AWG) ☐ Kabeltyp: 100BaseTx, ab Cat5 mit Schirmung S-UTP, F-UTP oder höher ☐ Steckertyp: RJ45 der Cat5, Cat5e, Cat6, Cat6a Cat7-Stecker können nicht verwendet werden. ☐ Kabellänge zwischen 2 Netzwerkteilnehmern: Maximal 50 m (164 ft) mit Patch-Kabel, maximal 100 m (328 ft) mit Verlegekabel

6.4 Pin-Kodierung vornehmen

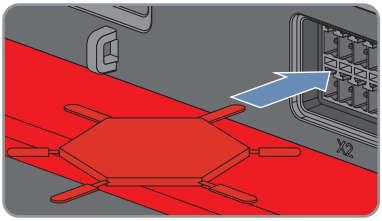
Durch die Pin-Kodierung vermeiden Sie Verwechslungen bei den mehrpoligen Anschlüssen, z. B. nach einem Entfernen und späteren Wiederanschließen der mehrpoligen Stecker. Über die kodierten Pins können Sie die mehrpoligen Stecker dem richtigen Anschluss zuordnen. Tipp: Nehmen Sie die Pin-Kodierung schon jetzt für alle mehrpoligen Anschlüsse vor, auch wenn Sie derzeit nicht alle mehrpoligen Anschlüsse verwenden möchten. Dadurch müssen Sie für die derzeit nicht verwendeten mehrpoligen Anschlüsse die Pin-Kodierung nicht nachträglich durchführen.

Pins richtig kodieren

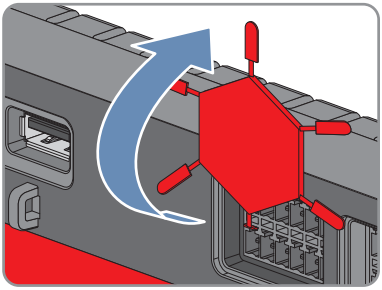
Bei der Wahl der zu kodierenden Pins darauf achten, dass pro Anschluss und pro Pin-Reihe jeweils unterschiedliche Pins kodiert werden.

Vorgehen:

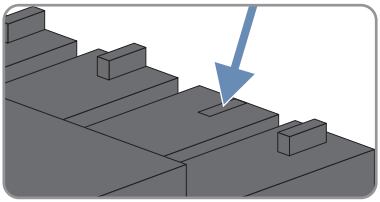
1. Kodiernase des Kodierreiters parallel zur Leiterachse in den zu kodierenden Pin stecken.



2. Die Kodiernase durch Abknicken vom Kodierreiter entfernen.



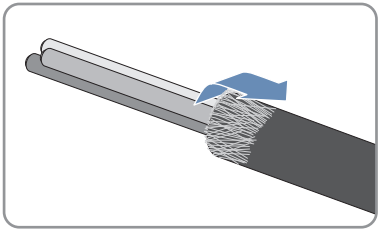
3. An der Leitereinführung des mehrpoligen Steckers, die beim Anschluss an den Cluster Controller den kodierten Pin aufnimmt, die Führungsnase entfernen.



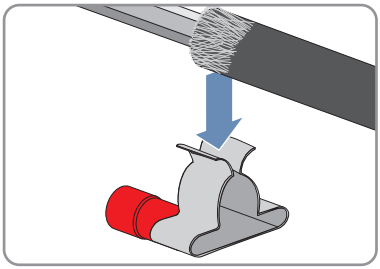
6.5 Anschlusskabel für Anschluss an mehrpolige Stecker vorbereiten

Die Anschlusskabel bereiten Sie immer nach folgendem Vorgehen für den Anschluss an die mehrpoligen Stecker vor.

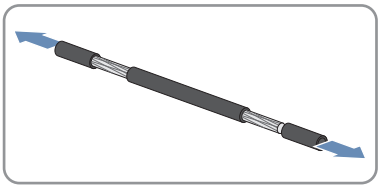
1. An dem Ende des Anschlusskabels, das an den mehrpoligen Stecker angeschlossen werden soll, 40 mm (1,57 in) Kabelmantel entfernen.
2. Bei den Anschlusskabeln für die analogen Eingänge, die analogen Ausgänge und die Temperatureingänge zusätzlich folgende Schritte durchführen:
   - Den Kabelschirm des Anschlusskabels auf 15 mm (0,59 in) kürzen.
   - Den überschüssigen Kabelschirm auf den Kabelmantel umschlagen.



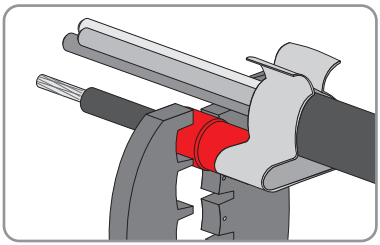
- Die Schirmklammer auf den Kabelschirm drücken. Dabei muss der Kabelschirm möglichst vollständig unter der Schirmklammer eingeklemmt sein.



- Abhängig von der Anzahl der Anschlusskabel die für die Schirmung benötigte Aderleitung in 40 mm (1,57 in) lange Stücke teilen.
- An beiden Enden der Aderleitung je 6 mm (0,24 in) Leitungsmantel entfernen und die Ader 6 mm (0,24 in) abisolieren.

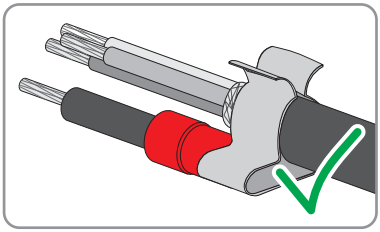


- Die Ader an einem Ende der Aderleitung in den Ringkabelschuh der Schirmklammer stecken und mit einer Crimpzange crimpen.



3. Die nicht benötigten Adern bis zum Kabelmantel kürzen.
4. Die Adern 6 mm (0,24 in) abisolieren.

☑ Das Anschlusskabel ist für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet.



6.6 Cluster Controller an Spannungsversorgung anschließen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren eines nicht geerdeten Produkts

Durch das Berühren eines nicht geerdeten Produkts kann ein lebensgefährlicher Stromschlag entstehen.

- Sicherstellen, dass das Produkt in den bestehenden Überspannungsschutz integriert ist.
- Das Gehäuse des Produkts erden.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Kondenswasser

Wenn das Produkt von einer kalten Umgebung in eine warme Umgebung gebracht wird, kann sich im Produkt Kondenswasser bilden.

- Bei großen Temperaturunterschieden mit dem Anschluss der Spannungsversorgung warten, bis das Produkt Raumtemperatur erreicht hat.

Vorgehen:

Um den Cluster Controller an die Spannungsversorgung anzuschließen, führen Sie die folgenden Handlungen in der vorgegebenen Reihenfolge aus. Den genauen Ablauf zeigen die darauffolgenden Abschnitte.

- Erdungsleitung an Cluster Controller anschließen
- Netzteil anschließen

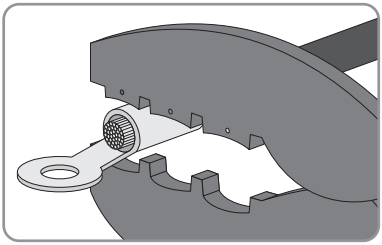
Erdungsleitung an Cluster Controller anschließen

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

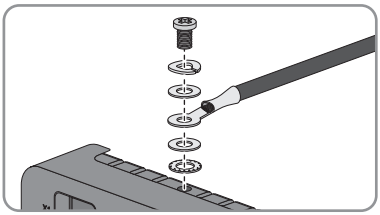
☐ 1 Erdungsleitung (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Vorgehen:

1. An der Erdungsleitung 10 mm (0,39 in) Leitungsmantel entfernen.
2. Die Ader in den Ringkabelschuh stecken und mit einer Crimpzange crimpen.



3. Die Erdungsleitung am Anschluss für die Erdung befestigen. Dabei die Position des Anschlusses beachten (siehe Kapitel 6.1, Seite 25). Dabei folgende Reihenfolge beachten und die Befestigungsschraube handfest festdrehen (Anzugsdrehmoment: 0,8 Nm (7,08 in-lb)):



- Befestigungsschraube
- Sperrkantring
- Unterlegscheibe
- Ringkabelschuh mit Erdungsleitung
- Unterlegscheibe
- Zahnscheibe

Netzteil anschließen

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ 1 Netzteil (siehe Kapitel 10 "Zubehör", Seite 85)
- ☐ 1 AC-Anschlusskabel
- ☐ 1 Anschlusskabel für den Anschluss des Netzteils an den Cluster Controller (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Wenn Sie nicht das als Zubehör für den Cluster Controller erhältliche Hutschienennetzteil verwenden, muss das Netzteil die nachstehend genannten Anforderungen erfüllen.

Anforderungen an das Netzteil:

- ☐ Maximaler Ausgangsstrom einschließlich Kurzschluss: 8 A
- ☐ Maximale Ausgangsscheinleistung: 100 VA
- ☐ Ausgangsspannung DC: 24 V
- ☐ Nennstrom: Mindestens 1,8 A

Voraussetzung:

- ☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

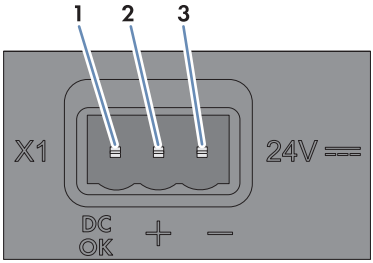


Abbildung 10: Pin-Belegung am Anschluss **X1**

Pin	Signal	Erklärung
1	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
2	24 V	Eingangsspannung 24 V DC
3	GND	Masse

Vorgehen:

1. Das Netzteil montieren (siehe Anleitung des Herstellers).
2. Das Anschlusskabel an das Netzteil anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelmantel kürzen und die Aderfarben notieren.
3. Das Anschlusskabel an den 3-poligen Stecker anschließen. Dazu die Leitereinführungen 2 und 3 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
4. Den 3-poligen Stecker an den Anschluss **X1** des Cluster Controllers anschließen.
5. Das AC-Anschlusskabel an das Netzteil anschließen (siehe Anleitung des Herstellers).
6. **⚠ GEFAHR**

   Lebensgefahr durch Stromschlag

   An der Anschluss-Stelle des öffentlichen Stromnetzes liegen lebensgefährliche Spannungen an.

   - Die Anschluss-Stelle freischalten und sicherstellen, dass die Anschluss-Stelle frei von Spannung ist.
7. Das andere Ende des AC-Anschlusskabels an die Spannungsversorgung anschließen.
8. Die Anschluss-Stelle mit dem öffentlichen Stromnetz verbinden.

☑ Die Power-LED (⏻) des Cluster Controllers leuchtet 2 Sekunden rot, danach dauerhaft grün.
Die Status-LED (🕮) leuchtet entsprechend dem aktuellen Gerätestatus (siehe Kapitel 7.1, Seite 69). Nach bis zu 1 Minute ist der Cluster Controller betriebsbereit.

✖ Die Power-LED (⏻) des Cluster Controllers leuchtet dauerhaft rot, die Status-LED (🕮) leuchtet gelb oder rot und der Cluster Controller startet nicht?
Mögliche Fehlerursache: Die Spannungsversorgung ist zu niedrig.

- Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung ausreichend ist (siehe Kapitel 9, Seite 81).
- Wenn das Problem weiterhin besteht, Service kontaktieren (siehe Kapitel 11, Seite 86).

6.7 Anlagenzeit des Cluster Controllers prüfen und einstellen

Vor dem Anschluss des Cluster Controllers an das Speedwire-Netzwerk und vor der Inbetriebnahme der Wechselrichter müssen Sie über das Display des Cluster Controllers prüfen, ob am Cluster Controller die korrekte Anlagenzeit angezeigt wird. Wenn nicht die korrekte Anlagenzeit angezeigt wird, müssen Sie die korrekte Anlagenzeit über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers einstellen. Dadurch vermeiden Sie Inkonsistenzen in den Zeiteinstellungen der Wechselrichter.

Verfügbare Display-Sprachen

Die Display-Sprachen des Cluster Controllers sind "Deutsch" und "Englisch". Standardmäßig voreingestellt ist "Englisch". Sie können die Display-Sprache nur über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers zu "Deutsch" ändern, indem Sie für die Benutzeroberfläche die Sprache **Deutsch** wählen und sich einloggen.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 Netzwerkkabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

☐ Der Cluster Controller muss an die Spannungsversorgung angeschlossen und in Betrieb sein (siehe Kapitel 6.6, Seite 33).

☐ Für den Zugriff auf die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers muss ein Computer vorhanden sein (siehe Kapitel 2.4, Seite 10).

Vorgehen:

1. Den Computer über das Netzwerkkabel direkt mit dem Cluster Controller verbinden. Dazu das Netzwerkkabel an die Netzwerkbuchse **X13** oder **X14** des Cluster Controllers anschließen.
2. Die Display-Ansicht **External communication** wählen und in der Zeile **IP Address** die IP-Adresse des Cluster Controllers ablesen und notieren. Tipp: Wenn Sie den Cluster Controller in ein statisches LAN integrieren möchten, benötigen Sie die IP-Adresse auch für die Netzwerkkonfiguration (siehe Kapitel 6.15, Seite 68).
3. Die IP-Adresse des Cluster Controllers über den Webbrowser aufrufen.
   ☑ Die Login-Seite öffnet sich.
   ✖ Die Login-Seite öffnet sich nicht?
   Mögliche Fehlerursache: Sie haben die IP-Adresse nicht korrekt notiert oder nicht korrekt eingegeben.
   - Die korrekte IP-Adresse eingeben und die Eingabe mit der Entertaste bestätigen.
   - Wenn das Problem weiterhin besteht, in der Fehlersuche lesen (siehe Kapitel 7.2 "Fehler am Cluster Controller oder den angeschlossenen Geräten", Seite 73).
4. Im oberen Bereich der Login-Seite die gewünschte Sprache wählen.

5. Entweder als **Benutzer** oder als **Installateur** mit dem jeweiligen Standard-Anlagenpasswort der Benutzergruppe einloggen. Dadurch wird die Sprachänderung auf der Benutzeroberfläche und auf dem Display wirksam:

Benutzergruppe	Standard-Anlagenpasswort
Benutzer	0000
Installateur	1111

   ☑ Die Benutzeroberfläche öffnet sich.

   ✖ Die Benutzeroberfläche öffnet sich nicht?

   Fehlerursache: Sie haben das Standard-Anlagenpasswort der gewählten Benutzergruppe nicht korrekt eingegeben.

   - Auf der Login-Seite das korrekte Standard-Anlagenpasswort für die gewählte Benutzergruppe eingeben und die Eingabe mit der Entertaste bestätigen.

6. Im Anlagenbaum den Cluster Controller wählen und im Gerätemenü das Menü **Einstellungen** wählen.
7. Die Parametergruppe **Gerät > Zeiteinstellungen** wählen.
8. Bei Bedarf über die Dropdown-Liste **Sommer-/Winterzeitumstellung eingeschaltet** die automatische Umstellung zwischen Sommer- und Winterzeit einstellen.
9. Im Feld **Anlagenzeit stellen** das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit der Anlage einstellen.
10. In der Dropdown-Liste **Zeitzone** die Zeitzone wählen, in der sich die Anlage befindet.
11. [**Speichern**] wählen.

    ☑ Die Anlagenzeit ist aktualisiert.
12. In der Symbolleiste [**Abmelden**] wählen.

6.8 Cluster Controller an Speedwire-Netzwerk anschließen

i Störung der Datenübertragung durch ungeschirmte Energiekabel

Ungeschirmte Energiekabel erzeugen im Betrieb ein elektromagnetisches Feld, das die Datenübertragung von Netzwerkkabeln stören kann.

- Beim Verlegen von Netzwerkkabeln folgende Mindestabstände zu ungeschirmten Energiekabeln einhalten:
  - Bei Verlegung ohne Trennsteg: mindestens 200 mm (8 in)
  - Bei Verlegung mit Trennsteg aus Aluminium: mindestens 100 mm (4 in)
  - Bei Verlegung mit Trennsteg aus Stahl: mindestens 50 mm (2 in)

Speedwire-Netzwerk und LAN nicht miteinander verbinden

Das Speedwire-Netzwerk ist ein separates Netzwerk, das vom Cluster Controller verwaltet wird. Wenn das Speedwire-Netzwerk und das LAN miteinander verbunden werden, ist eine Störung beider Netzwerke wahrscheinlich.

- Um eine ordnungsgemäße Kommunikation zu gewährleisten, das Speedwire-Netzwerk und das LAN nicht miteinander verbinden (z. B. dürfen der Speedwire-Bus und der Ethernetbus des LAN nicht an den gleichen Switch angeschlossen werden).

Konfiguration des Routers und des Switches beachten

Für die Speedwire-Verbindung nutzt das Produkt neben IP-Adressen aus dem Unicast-Bereich auch IP-Adressen aus dem Multicast-Bereich 239/8 (239.0.0.0 bis 239.255.255.255).

- Bei Verwendung eines Routers oder Switches sicherstellen, dass der Router und der Switch die für die Speedwire-Verbindung benötigten Multicast-Telegramme an alle Teilnehmer des Speedwire-Netzwerks weiterleiten (für Informationen zur Konfiguration des Routers oder Switches siehe Anleitung des Herstellers).

IGMP-Protokoll in der Version 1 muss unterstützt werden

Das Produkt arbeitet mit Multicasts. Für eine korrekte Funktion des Produkts müssen alle verwendeten Netzwerkkomponenten das IGMP-Protokoll in der Version 1 (IGMP V1) unterstützen.

Voraussetzungen:

☐ Die Netzwerkteilnehmer im Speedwire-Netzwerk (z. B. Wechselrichter) müssen gemäß einer der möglichen Netzwerktopologien verkabelt sein (siehe Installationsanleitung des Netzwerkteilnehmers und Technische Information "SMA SPEEDWIRE FELDBUS").

☐ Wenn Sie in der Anlage ein Energy Meter als Messquelle für die Wirkleistungseinspeisung am Netzanschlusspunkt verwenden, muss das Energy Meter abhängig von der Netzwerktopologie der Anlage entweder an den Router oder Switch des Speedwire-Netzwerks oder direkt an den Anschluss **X9** oder **X10** des Cluster Controllers angeschlossen sein.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Abhängig von der Netzwerktopologie: Netzwerkkabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

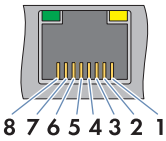


Abbildung 11: Pin-Belegung an den Netzwerkbuchsen **X9**, **X10**, **X13** und **X14**

Pin	Bezeichnung	Erklärung
1	TX+	Data Out +
2	TX −	Data Out −

Pin	Bezeichnung	Erklärung
3	RX+	Data In +
4	Nicht belegt	Nicht belegt
5	Nicht belegt	Nicht belegt
6	RX–	Data In –
7	Nicht belegt	Nicht belegt
8	Nicht belegt	Nicht belegt

Vorgehen:

1. Den Cluster Controller an das Speedwire-Netzwerk anschließen. Dabei die gewünschte Netzwerktopologie beachten:
   - Bei Verwendung eines vorkonfektionierten Netzwerkkabels das Netzwerkkabel an die Netzwerkbuchse **X9** oder **X10** anschließen.
   - Bei Verwendung eines selbst zu konfektionierenden Netzwerkkabels den RJ45-Steckverbinder am Netzwerkkabel montieren (siehe Anleitung des Herstellers) und das Netzwerkkabel an die Netzwerkbuchse **X9** oder **X10** des Cluster Controllers anschließen.
2. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.
3. Nach Abschluss der Inbetriebnahme des Cluster Controllers bei den Wechselrichtern die Webconnect-Funktion deaktivieren (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

6.9 Cluster Controller an LAN anschließen

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 Netzwerkkabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

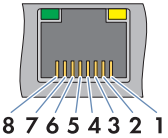


Abbildung 12: Pin-Belegung an den Netzwerkbuchsen **X9**, **X10**, **X13** und **X14**

Pin	Bezeichnung	Erklärung
1	TX+	Data Out +
2	TX –	Data Out –
3	RX+	Data In +
4	Nicht belegt	Nicht belegt
5	Nicht belegt	Nicht belegt
6	RX–	Data In –

Pin	Bezeichnung	Erklärung
7	Nicht belegt	Nicht belegt
8	Nicht belegt	Nicht belegt

ACHTUNG

Hohe Kosten durch ungeeigneten Internettarif möglich

Die über das Internet übertragene Datenmenge des Cluster Controllers kann je nach Nutzung mehr als 1 GB pro Monat betragen. Die Datenmenge hängt unter anderem ab von der Anzahl der Wechselrichter, der Häufigkeit der Geräte-Updates, der Häufigkeit der Sunny Portal-Übertragungen und der Nutzung von FTP-Push.

- SMA empfiehlt die Nutzung eines Internettarifs mit Flatrate.

Unterschiedliche IP-Adressbereiche für Speedwire-Netzwerk und LAN erforderlich

Damit aus Sicht des Cluster Controllers eine eindeutige Zuordnung der IP-Adressen im Speedwire-Netzwerk und im LAN möglich ist, müssen die IP-Adressbereiche beider Netzwerke unterschiedlich sein. Standardmäßig nutzt der Cluster Controller für das Speedwire-Netzwerk den Adressbereich 172.22/16 (172.22.0.1 bis 172.22.255.255).

- Sicherstellen, dass für das Speedwire-Netzwerk und das LAN unterschiedliche IP-Adressbereiche verwendet werden.

Konfiguration des Routers und des Switches beachten

Für die Speedwire-Verbindung nutzt das Produkt neben IP-Adressen aus dem Unicast-Bereich auch IP-Adressen aus dem Multicast-Bereich 239/8 (239.0.0.0 bis 239.255.255.255).

- Bei Verwendung eines Routers oder Switches sicherstellen, dass der Router und der Switch die für die Speedwire-Verbindung benötigten Multicast-Telegramme an alle Teilnehmer des Speedwire-Netzwerks weiterleiten (für Informationen zur Konfiguration des Routers oder Switches siehe Anleitung des Herstellers).

IGMP-Protokoll in der Version 1 muss unterstützt werden

Das Produkt arbeitet mit Multicasts. Für eine korrekte Funktion des Produkts müssen alle verwendeten Netzwerkkomponenten das IGMP-Protokoll in der Version 1 (IGMP V1) unterstützen.

Vorgehen:

1. Das Netzwerkkabel an den Cluster Controller anschließen:
   - Bei Verwendung eines vorkonfektionierten Netzwerkkabels das Netzwerkkabel an die Netzwerkbuchse **X13** oder **X14** anschließen.
   - Bei Verwendung eines selbst zu konfektionierenden Netzwerkkabels die 2 RJ45-Steckverbinder an beiden Enden des Netzwerkkabels montieren (siehe Anleitung des Herstellers) und das Netzwerkkabel an die Netzwerkbuchse **X13** oder **X14** anschließen.
2. Das andere Ende des Netzwerkkabels an den gewünschten Netzwerkteilnehmer im LAN anschließen.
3. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.10 USB-Datenträger an Cluster Controller anschließen

Um Anlagendaten zu speichern oder ein Update durchzuführen, können Sie bis zu 2 USB-Datenträger an den Cluster Controller anschließen (Informationen zum Update siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

i Verwendung von USB-Hubs nicht möglich

Das Produkt unterstützt keine USB-Hubs. Sie müssen den USB-Datenträger direkt an den gewünschten USB-Anschluss am Produkt anschließen.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Bis zu 2 USB-Datenträger, z. B. 2 USB-Sticks (siehe Kapitel 10 "Zubehör", Seite 85)

Wenn Sie einen anderen als den von SMA als Zubehör angebotenen USB-Datenträger verwenden, muss der USB-Datenträger den nachstehend genannten Anforderungen entsprechen.

Anforderungen an den USB-Datenträger:

☐ Maximale Speicherkapazität: 2 TB

☐ Unterstützte Dateisysteme: FAT 16 oder FAT 32

i Verwendung von USB-Festplatten mit externer Stromversorgung empfohlen

Bei USB-Festplatten mit Stromversorgung über die USB-Schnittstelle können Funktionsstörungen auftreten, wenn die angeschlossene USB-Festplatte zeitweise einen höheren Strombedarf hat als nach USB 2.0 Standard vorgesehen ist.

- Um Funktionsstörungen durch zu hohen Strombedarf zu vermeiden, bei Einsatz von USB-Festplatten nur USB-Festplatten mit externer Stromversorgung verwenden.

Archivierungszeiträume:

Abhängig von der verfügbaren Speicherkapazität des USB-Datenträgers und der Konfiguration Ihrer Anlage sind folgende ungefähre Archivierungszeiträume für die Anlagendaten möglich:

Anzahl angeschlossener Wechselrichter	Ungefährer Archivierungszeitraum	
	4 GB-Speicherkapazität	8 GB-Speicherkapazität
5	10 Jahre	20 Jahre
10	5 Jahre	10 Jahre
25	2 Jahre	4 Jahre
50	1 Jahr	2 Jahre
75	9 Monate	18 Monate

Vorgehen:

1. Um den USB-Datenträger gegen Verlust zu sichern, den USB-Datenträger an der unterhalb des USB-Anschlusses befindlichen Öse sichern, z. B. mit einer am USB-Datenträger befestigten Schlaufe.
2. Den USB-Datenträger an den gewünschten USB-Anschluss anschließen:
   - Um Anlagendaten zu exportieren, den USB-Datenträger an den USB-Anschluss **1** anschließen.

- Um Update-Dateien an den Cluster Controller zu übertragen, den USB-Datenträger an den USB-Anschluss **2** anschließen.

3. Wenn der USB-Datenträger dauerhaft am Cluster Controller gesteckt bleibt, die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.
4. Wenn der USB-Datenträger vom Cluster Controller entfernt werden soll, warten, bis die Datenträgerstatus-LED ( ) nicht mehr blinkt.

6.11 Sensoren an Cluster Controller anschließen

6.11.1 Temperatursensor anschließen

Sie können 1 Außentemperatursensor und 1 Modultemperatursensor an den Cluster Controller anschließen. Die Messwerte der Temperatursensoren werden auf dem Display und der Benutzeroberfläche des Cluster Controllers angezeigt und an das Sunny Portal übertragen. Im Sunny Portal fließen die Messwerte des Modultemperatursensors in die Berechnung der Performance Ratio ein.

Außentemperatursensor anschließen

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 Außentemperatursensor

☐ 1 Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

☐ Der Sensor muss für den Anschluss an die Temperatureingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

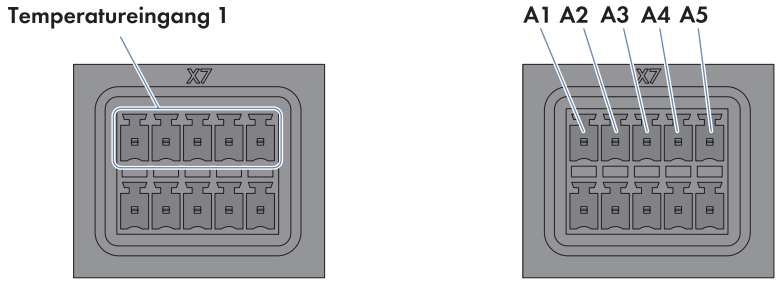


Abbildung 13: Belegung der Pin-Gruppe **Temperatureingang 1**

Pin	Signal	Erklärung
A1	GND	Schirmmasse
A2	I+	Stromeingang
A3	V+	Spannungseingang

Pin	Signal	Erklärung
A4	V–	Spannungsrückführung
A5	I–	Stromrückführung

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an den Außentemperatursensor anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Bei Anschluss an den Cluster Controller in Zweileitertechnik folgende Schritte durchführen:
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführung 1 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführungen 3 und 4 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
   - Am Anschluss **X7** in der Pinreihe **A** jeweils zwischen Pin 2 und Pin 3 sowie zwischen Pin 4 und Pin 5 eine Brücke setzen.
3. Bei Anschluss an den Cluster Controller in Vierleitertechnik folgende Schritte durchführen:
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführung 1 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführungen 2, 3, 4 und 5 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
4. Den 5-poligen Stecker am Anschluss **X7** in die Pin-Reihe **A** stecken.
5. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
6. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

Modultemperatursensor anschließen

Zusätzlich benötigtes Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 Modultemperatursensor

☐ 1 Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3, Seite 28)

Voraussetzungen:

☐ Der Sensor muss für den Anschluss an die Temperatureingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

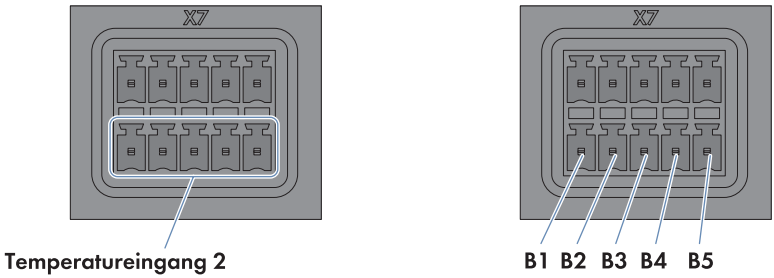


Abbildung 14: Pin-Belegung der Pin-Gruppe **Temperatureingang 2**

Pin	Signal	Erklärung
B1	GND	Schirmmasse
B2	I+	Stromeingang
B3	V+	Spannungseingang
B4	V–	Spannungsrückführung
B5	I–	Stromrückführung

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an den Modultemperatursensor anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Bei Anschluss an den Cluster Controller in Zweileitertechnik folgende Schritte durchführen:
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführung 1 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführungen 3 und 4 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
   - Am Anschluss **X7** in der Pinreihe **B** jeweils zwischen Pin 2 und Pin 3 sowie zwischen Pin 4 und Pin 5 eine Brücke setzen.
3. Bei Anschluss an den Cluster Controller in Vierleitertechnik folgende Schritte durchführen:
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführung 1 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Am 5-poligen Stecker die Leitereinführungen 2, 3, 4 und 5 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
4. Den 5-poligen Stecker am Anschluss **X7** in die Pin-Reihe **B** stecken.
5. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
6. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.11.2 Einstrahlungssensor anschließen

Sie können 1 Einstrahlungssensor oder Pyranometer an den Cluster Controller anschließen. Der Messwert des Einstrahlungssensors oder Pyranometers wird auf dem Display und der Benutzeroberfläche des Cluster Controllers angezeigt und an das Sunny Portal übertragen. Im Sunny Portal fließen die Messwerte in die Berechnung der Performance Ratio ein.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ 1 Einstrahlungssensor
- ☐ 1 Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

- ☐ Der Sensor muss für den Anschluss an die analogen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).
- ☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

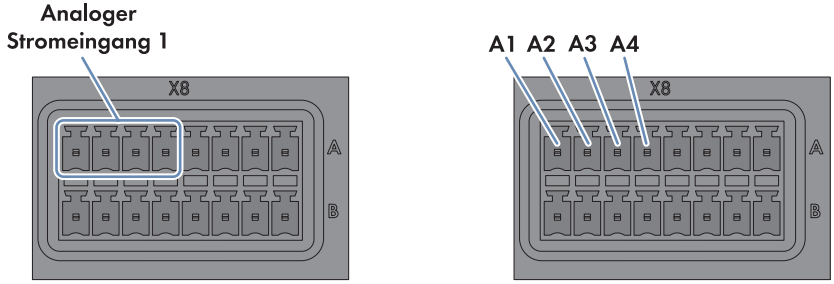


Abbildung 15: Belegung der Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 1**

Pin	Signal	Erklärung
A1	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
A2	I+	Stromeingang
A3	I–	Stromrückführung
A4	GND	Schirmmasse

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an den Einstrahlungssensor anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 8-poligen Stecker anschließen:
   - Die Leitereinführung 4 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Die Leitereinführungen 2 und 3 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 8-poligen Stecker am Anschluss **X8** in die Pin-Reihe **A** stecken.

4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.
6. Die Kennlinie des Einstrahlungssensors oder Pyranometers über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers einstellen (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). Dadurch können die gemessenen Einstrahlungswerte auf dem Display und der Benutzeroberfläche des Cluster Controllers angezeigt werden.

6.11.3 Weitere Sensoren anschließen

Abhängig davon, ob Sie einen Einstrahlungssensor verwenden (siehe Kapitel 6.11.2, Seite 45), können Sie maximal 3 Sensoren an die analogen Stromeingänge und 1 Sensor an den analogen Spannungseingang am Anschluss **X8** des Cluster Controllers anschließen.

i **Messwertanzeige an Pin-Gruppe Analoger Spannungseingang 4**

Wenn kein Sensor an die Pin-Gruppe **Analoger Spannungseingang 4** angeschlossen ist, wird im Display und auf der Benutzeroberfläche des Cluster Controllers für diese Pin-Gruppe dennoch ein Messwert von bis zu 2,2 V angezeigt.

- Damit bei Nichtbeschaltung der Pin-Gruppe **Analoger Spannungseingang 4** ein Messwert von 0 V angezeigt wird, am Anschluss **X8** eine Drahtbrücke zwischen Pin **B**5 und Pin **B**7 setzen.

Sensor an analogen Stromeingang anschließen

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Bis zu 3 Sensoren

☐ Bis zu 3 Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

☐ Der Sensor muss für den Anschluss an die analogen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

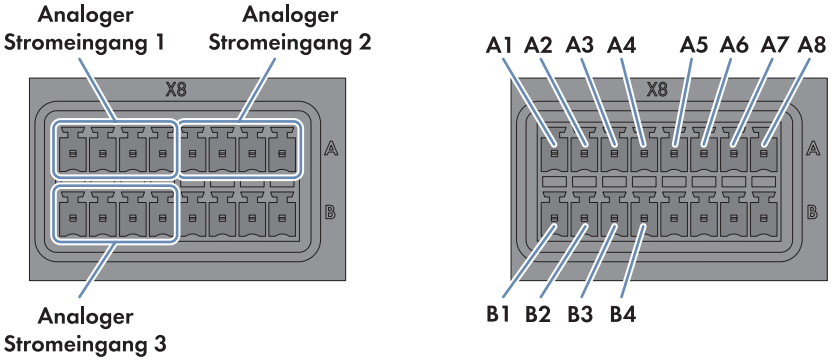


Abbildung 16: Belegung der Pin-Gruppen **Analoger Stromeingang 1** , **Analoger Stromeingang 2** und **Analoger Stromeingang 3**

Pin-Gruppe	Pin	Signal	Erklärung
Analoger Stromeingang 1	A1	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
	A2	I+	Stromeingang
	A3	I–	Stromrückführung
	A4	GND	Schirmmasse
Analoger Stromeingang 2	A5	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
	A6	I+	Stromeingang
	A7	I–	Stromrückführung
	A8	GND	Schirmmasse
Analoger Stromeingang 3	B1	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
	B2	I+	Stromeingang
	B3	I–	Stromrückführung
	B4	GND	Schirmmasse

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an den Sensor anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei nicht benötigte Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Bei Anschluss an die Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 1** folgende Schritte durchführen:
   - Die Leitereinführung 4 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Die Leitereinführungen 2 und 3 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.

- Den 8-poligen Stecker am Anschluss **X8** in die Pin-Reihe **A** stecken.

3. Bei Anschluss an die Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 2** folgende Schritte durchführen:
   - Die Leitereinführung 8 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Die Leitereinführungen 6 und 7 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
   - Den 8-poligen Stecker am Anschluss **X8** in die Pin-Reihe **A** stecken.
4. Bei Anschluss an die Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 3** folgende Schritte durchführen:
   - Die Leitereinführung 4 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Die Leitereinführungen 2 und 3 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
   - Den 8-poligen Stecker am Anschluss **X8** in die Pin-Reihe **B** stecken.
5. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
6. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

Sensor an analogen Spannungseingang anschließen

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 Sensor

☐ 1 Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

☐ Der Sensor muss für den Anschluss an die analogen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

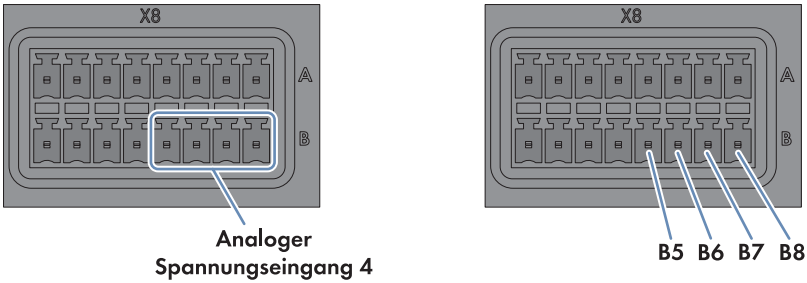


Abbildung 17: Pin-Belegung der Pin-Gruppe **Analoger Spannungseingang 4**

Pin	Signal	Erklärung
B5	V+	Spannungseingang

Pin	Signal	Erklärung
B6	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
B7	V–	Spannungsrückführung
B8	GND	Schirmmasse

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an den Sensor anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei nicht benötigte Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 8-poligen Stecker anschließen:
   - Die Leitereinführung 8 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Die Leitereinführungen 5 und 7 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 8-poligen Stecker am Anschluss **X8** in die Pin-Reihe **B** stecken.
4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.12 Anschlüsse für Netzsystemdienstleistungen

6.12.1 Umsetzungsmöglichkeiten für Vorgaben zu Netzsystemdienstleistungen

Sie haben die Möglichkeit, die Vorgaben zu Netzsystemdienstleistungen entweder per Steuerung oder per Regelung vom Cluster Controller umsetzen zu lassen.

Für den Fall, dass der Cluster Controller eine Vorgabe als ungültig wertet oder innerhalb eines konfigurierbaren Zeitraums keine Vorgabe empfängt, können Sie zusätzlich Einstellungen für den "Fallback" vornehmen.

Die Konfiguration für die Netzsystemdienstleistungen nehmen Sie über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers vor (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

Steuerung

Für Cluster Controller-Anlagen ohne Eigenverbrauch und mit direkter Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung ist die Betriebsart **Steuerung** vorgesehen. Bei dieser Betriebsart kann der Cluster Controller die Vorgaben zu den Netzsystemdienstleistungen auf 3 Arten von verschiedenen Signalquellen empfangen. Dabei können die verschiedenen Signalquellen kombiniert werden, sodass die Vorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung z. B. als digitale Signale und die Vorgaben zur Blindleistungsvorgabe als analoge Signale empfangen werden können:

Art der Signalvorgabe	Erklärung
Digitale Signale	Die Vorgaben werden als digitale Signale in Form von Binärwerten an den Cluster Controller übertragen. Dabei können für die Wirkleistungsbegrenzung und die Blindleistungsvorgabe jeweils bis zu 4 Relais-Kontakte genutzt werden.
Analoge Signale	Die Vorgaben werden als analoge Stromsignale an den Cluster Controller übertragen. Dabei können für die Wirkleistungsbegrenzung und die Blindleistungsvorgabe jeweils Stromsignale von 0 mA bis 20 mA übertragen werden.
Signalvorgabe über Modbus-Client	Die Vorgaben werden über einen Modbus-Client an den Netzwerkanschluss **X13** oder **X14** des Cluster Controllers übertragen (Informationen zur Modbus-Konfiguration siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

Regelung

Für Cluster Controller-Anlagen mit Eigenverbrauch ist die Betriebsart **Regelung** vorgesehen. Bei dieser Betriebsart können Sie die am Netzanschlusspunkt eingespeiste Wirkleistung der Anlage auf einen festen Prozentwert begrenzen. Dazu benötigt der Cluster Controller zusätzlich zur Anlagengesamtleistung den gemessenen Istwert der am Netzanschlusspunkt eingespeisten Wirkleistung.

6.12.2 Digitale Signalvorgabe

6.12.2.1 Anschlussvarianten

Pro Pin-Gruppe am Anschluss **X4** haben Sie 2 Optionen:

- Anschluss einer Signalquelle mit potentialfreiem Relais-Kontakt

  oder

- Anschluss einer 24 V-Signalquelle mit digitalen Ausgangssignalen

Anschluss einer Signalquelle mit potentialfreiem Relais-Kontakt

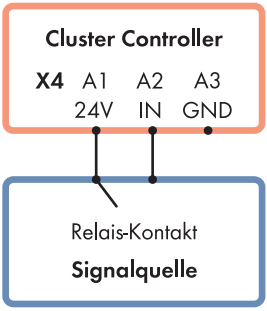


Abbildung 18: Anschluss einer Signalquelle mit potentialfreiem Relais-Kontakt (Beispiel)

Anschluss einer 24 V-Signalquelle mit digitalen Ausgangssignalen

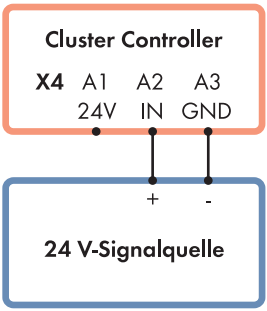


Abbildung 19: Anschluss einer 24 V-Signalquelle mit digitalen Ausgangssignalen (Beispiel)

6.12.2.2 Signalquelle an digitalen Eingang für Wirkleistungsbegrenzung anschließen

Die digitalen Signale für die Wirkleistungsbegrenzung können an bis zu 4 Pin-Gruppen am Anschluss **X4** des Cluster Controllers übertragen werden. Als digitale Signalquelle kann z. B. ein Rundsteuerempfänger oder ein Fernwirkgerät verwendet werden.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ Bis zu 4 digitale Signalquellen
- ☐ Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

- ☐ Die Signalquelle muss für den Anschluss an die digitalen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).
- ☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

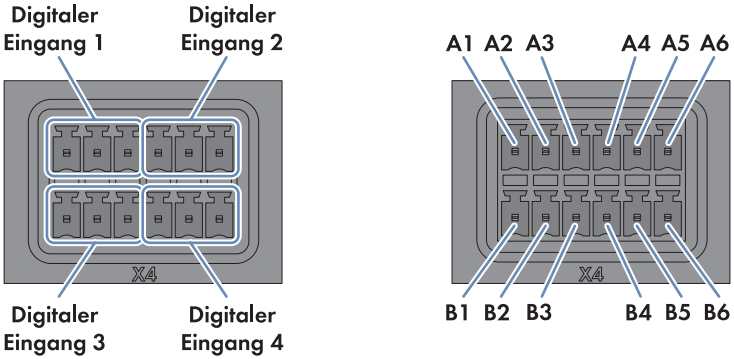


Abbildung 20: Belegung der Pin-Gruppen am Anschluss **X4**

Pin-Gruppe	Pin	Pin-Belegung	Erklärung
Digitaler Eingang 1 Signal 1 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung	A1	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	A2	IN	Eingang
	A3	GND	Bezugspotential
Digitaler Eingang 2 Signal 2 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung	A4	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	A5	IN	Eingang
	A6	GND	Bezugspotential
Digitaler Eingang 3 Signal 3 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung	B1	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	B2	IN	Eingang
	B3	GND	Bezugspotential
Digitaler Eingang 4 Signal 4 von 4 für die Wirkleistungsbegrenzung	B4	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	B5	IN	Eingang
	B6	GND	Bezugspotential

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Falschanschluss des Rundsteuerempfängers

Bei Falschanschluss des Rundsteuerempfängers kann Netzspannung am Gehäuse des Cluster Controllers anliegen.

- Die Adern des Anschlusskabels nicht an die Außenleiter des Rundsteuerempfängers anschließen.
- Beim Anschluss sicherstellen, dass keine Brücke im Rundsteuerempfänger eingesetzt ist.

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die digitale Signalquelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 6-poligen Stecker anschließen:
   - Abhängig von der digitalen Signalquelle und der Pin-Belegung am Anschluss **X4** die Leitereinführungen identifizieren, die für den Anschluss des Anschlusskabels benötigt werden. Dabei müssen die Spannungsversorgung (24 V) und das Bezugspotential (GND) pro Signalquelle nur 1 Mal angeschlossen werden.
   - Die benötigten Leitereinführungen mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 6-poligen Stecker an den Anschluss **X4** anschließen. Dabei die Pin-Kodierung beachten.
4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.12.2.3 Signalquelle an digitalen Eingang für Blindleistungsvorgabe anschließen

Die digitalen Signale für die Blindleistungsvorgabe können an bis zu 4 Pin-Gruppen am Anschluss **X5** des Cluster Controllers übertragen werden. Als digitale Signalquelle kann z. B. ein Rundsteuerempfänger oder ein Fernwirkgerät verwendet werden.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Bis zu 4 digitale Signalquellen

☐ Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

☐ Die Signalquelle muss für den Anschluss an die digitalen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

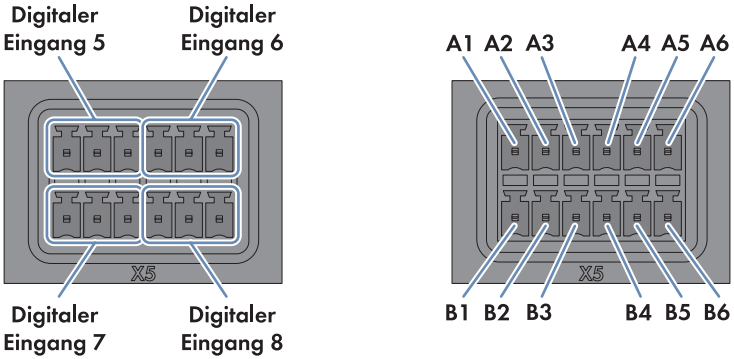


Abbildung 21: Belegung der Pin-Gruppen am Anschluss **X5**

Pin-Gruppe	Pin	Pin-Belegung	Erklärung
Digitaler Eingang 5 Signal 1 von 4 für die Blindleistungsvorgabe	A1	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	A2	IN	Eingang
	A3	GND	Bezugspotential
Digitaler Eingang 6 Signal 2 von 4 für die Blindleistungsvorgabe	A4	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	A5	IN	Eingang
	A6	GND	Bezugspotential
Digitaler Eingang 7 Signal 3 von 4 für die Blindleistungsvorgabe	B1	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	B2	IN	Eingang
	B3	GND	Bezugspotential
Digitaler Eingang 8 Signal 4 von 4 für die Blindleistungsvorgabe	B4	24 V	Spannungsversorgungsausgang
	B5	IN	Eingang
	B6	GND	Bezugspotential

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Falschanschluss des Rundsteuerempfängers

Bei Falschanschluss des Rundsteuerempfängers kann Netzspannung am Gehäuse des Cluster Controllers anliegen.

- Die Adern des Anschlusskabels nicht an die Außenleiter des Rundsteuerempfängers anschließen.
- Beim Anschluss sicherstellen, dass keine Brücke im Rundsteuerempfänger eingesetzt ist.

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die digitale Signalquelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 6-poligen Stecker anschließen:
   - Abhängig von der digitalen Signalquelle und der Pin-Belegung am Anschluss **X5** die Leitereinführungen identifizieren, die für den Anschluss des Anschlusskabels benötigt werden. Dabei müssen die Spannungsversorgung (24 V) und das Bezugspotential (GND) pro Signalquelle nur 1 Mal angeschlossen werden.
   - Die benötigten Leitereinführungen mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 6-poligen Stecker an den Anschluss **X5** anschließen. Dabei die Pin-Kodierung beachten.
4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.12.2.4 Digitale Signalvorgabe bei Verwendung mehrerer Cluster Controller

Zur Umsetzung digitaler Sollwerte des Netzbetreibers können Sie beliebig viele Cluster Controller parallel an eine digitale Signalquelle anschließen.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Netzteil (Anzahl abhängig von der Anzahl der anzuschließenden Cluster Controller)

Anforderungen an das Netzteil:

☐ Ausgangsspannung DC: 24 V

☐ Das Netzteil muss pro Eingangssignal für die Cluster Controller mindestens 10 mA liefern.

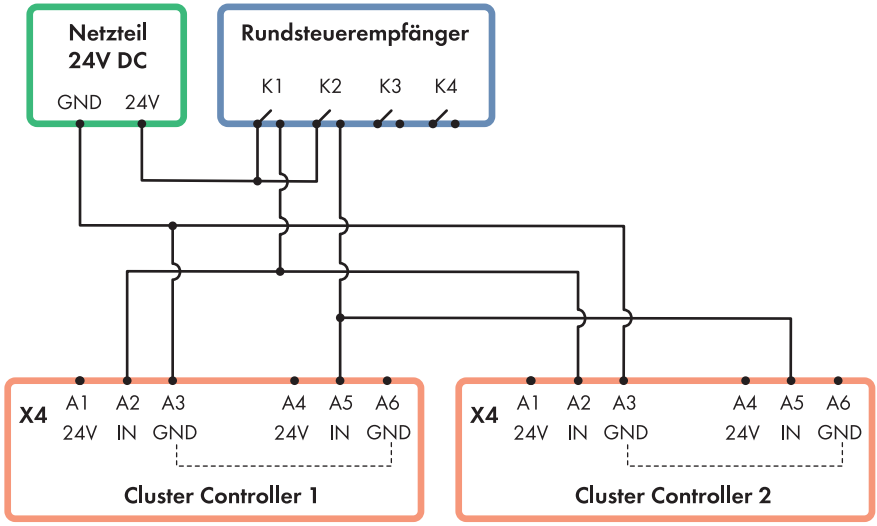


Abbildung 22: Übermittlung digitaler Signale zur Wirkleistungsbegrenzung an 2 Cluster Controller über die Relais K1 und K2 eines Rundsteuerempfängers (Beispiel)

6.12.3 Analoge Signalvorgabe

6.12.3.1 Signalquelle an analogen Eingang für Wirkleistungsbegrenzung anschließen

Die analogen Signale für die Wirkleistungsbegrenzung werden an die Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 2** am Anschluss **X8** des Cluster Controllers übertragen. Als analoge Signalquelle kann z. B. ein Fernwirkgerät verwendet werden.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ 1 analoge Signalquelle
- ☐ Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

- ☐ Die Signalquelle muss für den Anschluss an die analogen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).
- ☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

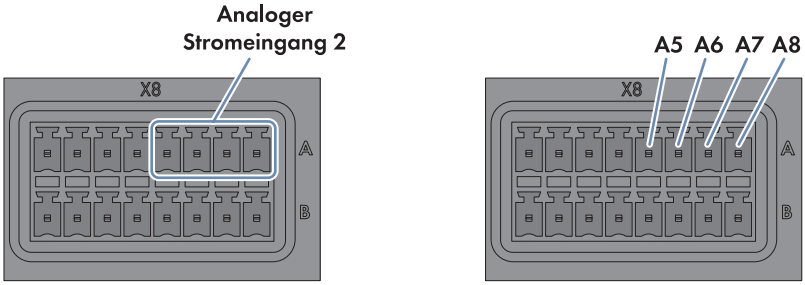


Abbildung 23: Belegung der Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 2**

Pin	Signal	Erklärung
A5	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
A6	I+	Stromeingang
A7	I–	Stromrückführung
A8	GND	Schirmmasse

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die analoge Signalquelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 8-poligen Stecker anschließen:
   - Die Leitereinführung 8 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Die Leitereinführungen 6 und 7 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 8-poligen Stecker am Anschluss **X8** in die Pin-Reihe **A** stecken.
4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.12.3.2 Signalquelle an analogen Eingang für Blindleistungsvorgabe anschließen

Die analogen Signale für die Blindleistungsvorgabe werden an die Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 3** am Anschluss **X8** des Cluster Controllers gesendet. Als analoge Signalquelle kann z. B. ein Fernwirkgerät verwendet werden.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 analoge Signalquelle

☐ Anschlusskabel (siehe Kapitel 6.3 "Kabelanforderungen", Seite 28)

Voraussetzungen:

☐ Die Signalquelle muss für den Anschluss an die analogen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

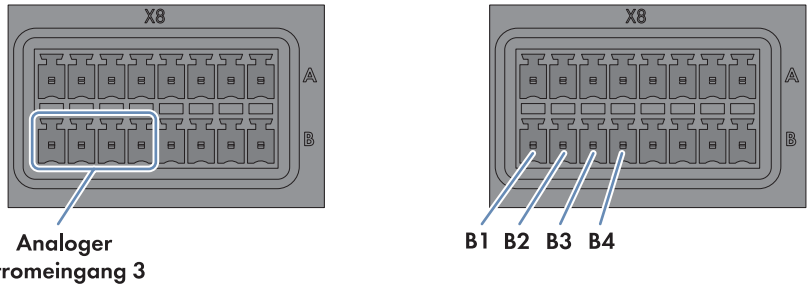


Abbildung 24: Belegung der Pin-Gruppe **Analoger Stromeingang 3**

Pin	Signal	Erklärung
B1	Nicht belegt	Reserviert für zukünftige Anwendungen
B2	I+	Stromeingang
B3	I–	Stromrückführung
B4	GND	Schirmmasse

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die analoge Signalquelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 8-poligen Stecker anschließen:
   - Die Leitereinführung 4 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Die Leitereinführungen 2 und 3 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern des Anschlusskabels in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 8-poligen Stecker am Anschluss **X8** in die Pin-Reihe **B** stecken.
4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.12.3.3 Analoge Signalvorgabe bei Verwendung mehrerer Cluster Controller

Um analoge Sollwerte des Netzbetreibers bei Verwendung mehrerer Cluster Controller umzusetzen, können Sie Trennverstärker einsetzen, die die analogen Stromsignale duplizieren. Durch Reihenschaltung der Trennverstärker können die analogen Stromsignale an beliebig viele Cluster Controller weitergeleitet werden.

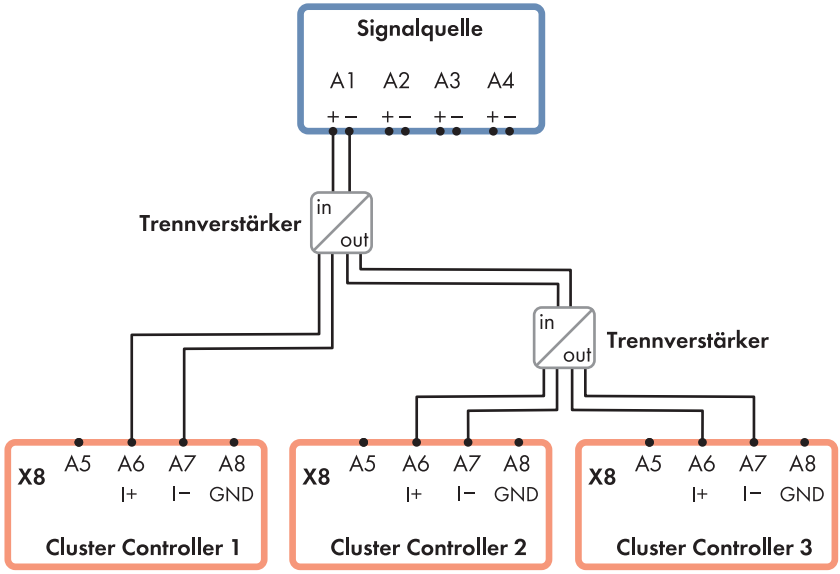


Abbildung 25: Übermittlung analoger Stromsignale zur Wirkleistungsbegrenzung über Trennverstärker an 3 Cluster Controller (Beispiel)

6.12.4 Vorgabe über Modbus-Client

Voraussetzungen:

☐ Der Cluster Controller und der Modbus-Client müssen sich in demselben LAN befinden.

☐ Die Inbetriebnahme des Cluster Controllers muss abgeschlossen sein.

Um die Netzbetreibervorgaben über einen Modbus-Client zu empfangen, müssen Sie nach Abschluss der Inbetriebnahme die Modbus-Konfiguration über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers vornehmen (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

6.12.5 Rückmeldung der Vorgaben zu Netzsystemdienstleistungen

6.12.5.1 Rückmeldemöglichkeiten

Wenn der Cluster Controller die Netzbetreibervorgaben zu den Netzsystemdienstleistungen an die Wechselrichter in der Anlage überträgt, haben Sie die Möglichkeit, dem Netzbetreiber darüber Rückmeldung zu geben. Dafür stellt der Cluster Controller als Rückmeldekontakte 1 digitalen Ausgang und 3 analoge Stromausgänge bereit, an die Sie entsprechende Gegenstellen anschließen können, z. B. ein Fernwirkgerät.

6.12.5.2 Gegenstelle für Rückmeldung per digitalem Signal anschließen

Über die Pin-Gruppe **Digitaler Ausgang 3** können Sie rückmelden lassen, ob der Cluster Controller eine Netzbetreibervorgabe zur Wirkleistungsbegrenzung an die Wechselrichter in der Anlage gesendet hat.

Maximale Belastbarkeit der Relais-Kontakte beachten

Die Relais-Kontakte dürfen mit einer Schaltleistung von maximal 30 W und einer Spannung von maximal 48 V_{DC} belastet werden.

Voraussetzungen:

☐ Die Gegenstelle muss für den Anschluss an den digitalen Ausgang technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

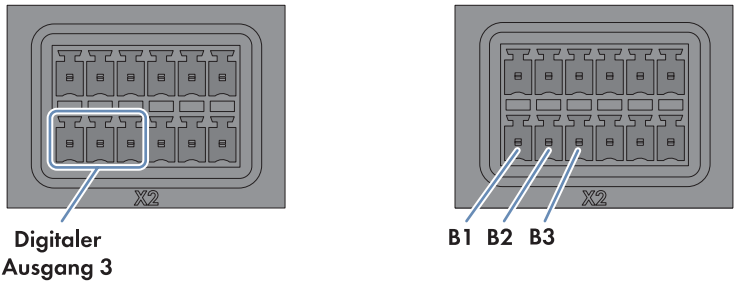


Abbildung 26: Belegung der Pin-Gruppe **Digitaler Ausgang 3**

Pin-Gruppe	Relais	Pin	Signal	Erklärung
Digitaler Ausgang 3	C	B1	NC	Ruhekontakt
Rückmeldekontakt für die aktuelle Wirkleistungsbegrenzung		B2	CO	Umschaltkontakt
		B3	NO	Arbeitskontakt

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die Gegenstelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 6-poligen Stecker anschließen:
   - Abhängig von der Gegenstelle und der Pin-Belegung der Pin-Gruppe **Digitaler Ausgang 3** die Leitereinführungen identifizieren, die für den Anschluss des Anschlusskabels benötigt werden.
   - Die benötigten Leitereinführungen mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 6-poligen Stecker am Anschluss **X2** in die Pin-Reihe **B** stecken.
4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.12.5.3 Gegenstelle für Rückmeldung per analogem Signal anschließen

Über die 3 analogen Stromausgänge können Sie folgende Informationen rückmelden lassen:

Analoger Stromausgang	Rückgemeldete Information
1	Wert für die Wirkleistungsbegrenzung, den der Cluster Controller aktuell an die Wechselrichter in der Anlage sendet
2	Wert für die Blindleistungsvorgabe, den der Cluster Controller aktuell an die Wechselrichter in der Anlage sendet
3	Aktuelle prozentuale Gesamtwirkleistung der Anlage, bezogen auf die maximale Anlagenleistung

Voraussetzungen:

☐ Die Gegenstelle muss für den Anschluss an die analogen Ausgänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

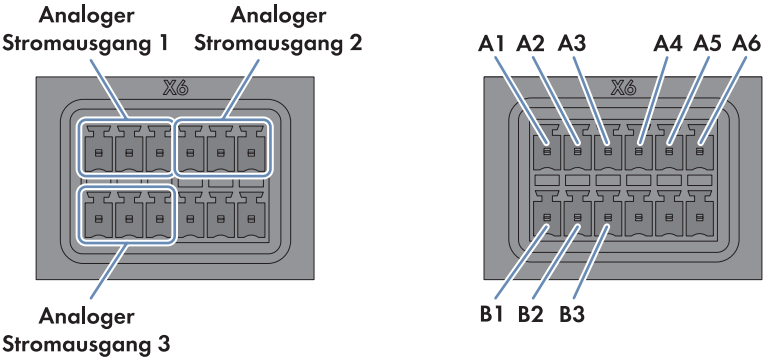
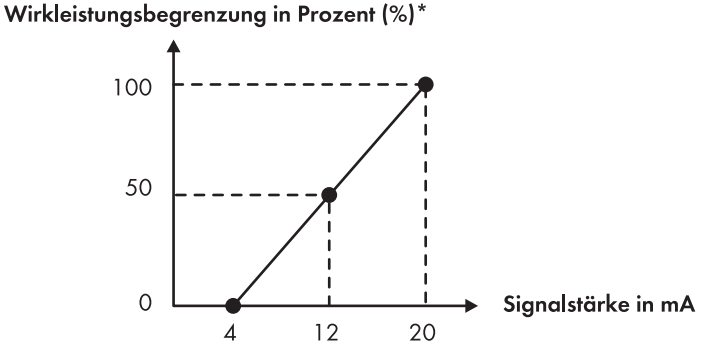


Abbildung 27: Belegung der Pin-Gruppen **Analoger Stromausgang 1**, **Analoger Stromausgang 2** und **Analoger Stromausgang 3**

Pin-Gruppe	Pin	Signal	Erklärung
Analoger Stromausgang 1 Rückmeldung der aktuellen Wirkleistungsbegrenzung	A1	I+	Stromausgang
	A2	I–	Stromrückführung
	A3	GND	Schirmmasse
Analoger Stromausgang 2 Rückmeldung der aktuellen Blindleistungsvorgabe	A4	I+	Stromausgang
	A5	I–	Stromrückführung
	A6	GND	Schirmmasse
Analoger Stromausgang 3 Rückmeldung der aktuellen prozentualen Gesamtwirkleistung der Anlage, bezogen auf die maximale Anlagenleistung	B1	I+	Stromausgang
	B2	I–	Stromrückführung
	B3	GND	Schirmmasse

Interpretation der Signalstärke als Prozentwert der Wirkleistungsbegrenzung

Die Stärke des rückgemeldeten Signals entspricht dem Prozentwert, auf den die Wirkleistung der Wechselrichter in der Anlage aktuell begrenzt wurde.

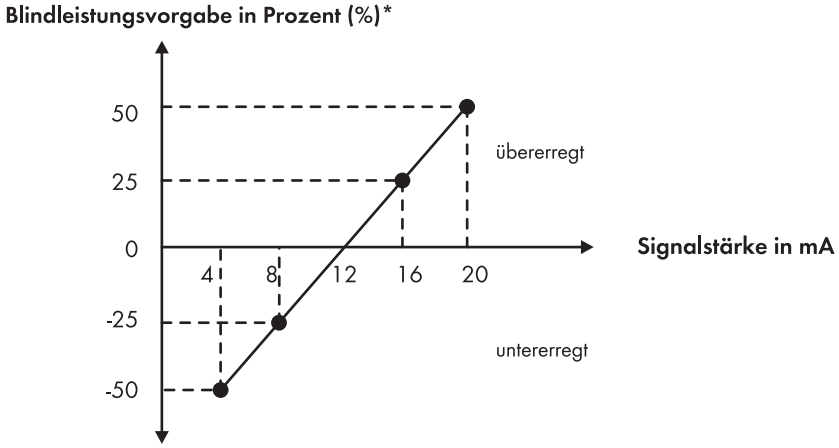


* bezogen auf den Wechselrichter-Parameter **Eingestellte Wirkleistungsgrenze** oder **Pmax**

Abbildung 28: Interpretation der Signalstärke als Prozentwert der Wirkleistungsbegrenzung bezogen auf den Wechselrichter-Parameter **Eingestellte Wirkleistungsgrenze** oder **Pmax**

Interpretation der Signalstärke als Wert der Blindleistungsvorgabe

Abhängig von der über die Benutzeroberfläche gewählten Vorgabegröße für die Blindleistung (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers) entspricht die Stärke des rückgemeldeten Signals entweder dem Prozentwert für die Blindleistungsvorgabe oder dem Verschiebungsfaktor cos φ, die bzw. der zuletzt an die Wechselrichter in der Anlage gesendet wurde.



* bezogen auf den Wechselrichter-Parameter **Eingestellte Wirkleistungsgrenze** oder **Pmax**

Abbildung 29: Interpretation der Signalstärke als Prozentwert der Blindleistungsvorgabe bezogen auf den Wechselrichter-Parameter **Eingestellte Wirkleistungsgrenze** oder **Pmax**

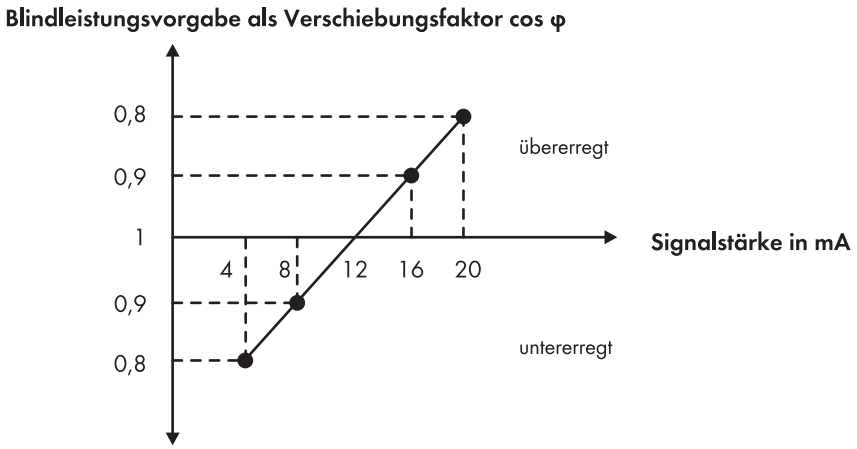


Abbildung 30: Interpretation der Signalstärke als Verschiebungsfaktor cos φ

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die Gegenstelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Bei Verwendung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 1** folgende Schritte durchführen, um das Anschlusskabel an den 6-poligen Stecker anzuschließen:
   - Die Leitereinführung 3 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Abhängig von der Gegenstelle und der Pin-Belegung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 1** die Leitereinführungen identifizieren, die für den Anschluss des Anschlusskabels benötigt werden.
   - Die benötigten Leitereinführungen mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Bei Verwendung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 2** folgende Schritte durchführen, um das Anschlusskabel an den 6-poligen Stecker anzuschließen:
   - Die Leitereinführung 6 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.
   - Abhängig von der Gegenstelle und der Pin-Belegung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 2** die Leitereinführungen identifizieren, die für den Anschluss des Anschlusskabels benötigt werden.
   - Die benötigten Leitereinführungen mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
4. Bei Verwendung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 3** folgende Schritte durchführen, um das Anschlusskabel an den 6-poligen Stecker anzuschließen:
   - Die Leitereinführung 3 mit einem Schraubendreher entriegeln und die Ader der Aderleitung in die Leitereinführung stecken.

- Abhängig von der Gegenstelle und der Pin-Belegung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 3** die Leitereinführungen identifizieren, die für den Anschluss des Anschlusskabels benötigt werden.
- Die benötigten Leitereinführungen mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.

5. Den 6-poligen Stecker am Anschluss **X6** in die entsprechende Pinreihe stecken:
   - Bei Verwendung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 1** oder **Analoger Stromausgang 2** den 6-poligen Stecker in die Pin-Reihe **A** stecken.
   - Bei Verwendung der Pin-Gruppe **Analoger Stromausgang 3** den 6-poligen Stecker in die Pin-Reihe **B** stecken.
6. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
7. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.12.5.4 Rückmeldung bei Verwendung mehrerer Cluster Controller

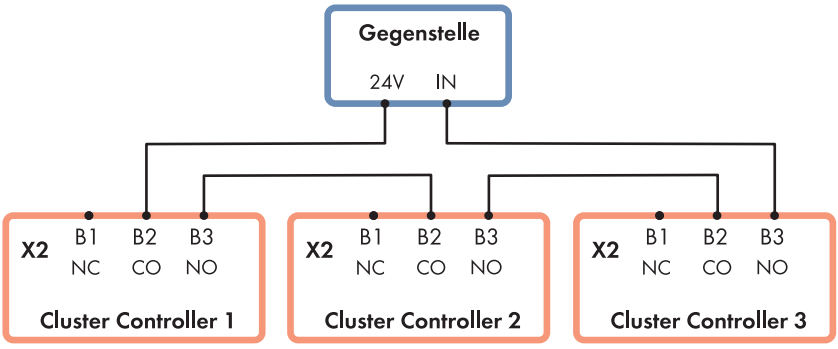
Rückmeldung per digitalem Signal

Bei Verwendung mehrerer Cluster Controller haben Sie 2 Möglichkeiten, um die Netzbetreibervorgaben per digitalem Signal rückmelden zu lassen:

- An den digitalen Ausgang jedes Cluster Controllers jeweils 1 Gegenstelle anschließen (siehe Kapitel 6.12.5.2, Seite 60).
  oder
- Die digitalen Ausgänge mehrerer Cluster Controller in Reihe schalten

Digitale Ausgänge mehrerer Cluster Controller in Reihe schalten:

Wenn Sie die digitalen Ausgänge mehrerer Cluster Controller in Reihe schalten, findet nur dann eine Rückmeldung über eine aktive Wirkleistungsbegrenzung statt, wenn alle Cluster Controller in der Reihe die Wirkleistungsbegrenzung quittieren.



NC = Normally Closed (Ruhekontakt), CO = Change Over (Wechselkontakt), NO = Normally Open (Arbeitskontakt)

Abbildung 31: Reihenschaltung der digitalen Ausgänge von 3 Cluster Controllern für die Rückmeldung von Netzbetreibervorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung (Beispiel)

Rückmeldung per analogem Signal

Bei Verwendung mehrerer Cluster Controller müssen Sie an die analogen Stromausgänge jedes Cluster Controllers jeweils 1 Gegenstelle anschließen (siehe Kapitel 6.12.5.3, Seite 61).

6.13 Störmeldekontakte verwenden

Sie können 2 der 3 potenzialfreien Relais-Kontakte des Cluster Controllers als Störmeldekontakte verwenden und daran entsprechende Gegenstellen (z. B. optische oder akustische Signalgeber) anschließen. Über den Störmeldekontakt **Digitaler Ausgang 1** können Sie den Anlagenzustand **Fehler** signalisieren lassen. Über den Störmeldekontakt **Digitaler Ausgang 2** können Sie den Anlagenzustand **Fehler** oder **Warnung** signalisieren lassen.

Maximale Belastbarkeit der Relais-Kontakte beachten

Die Relais-Kontakte dürfen mit einer Schaltleistung von maximal 30 W und einer Spannung von maximal 48 V_{DC} belastet werden.

Voraussetzungen:

☐ Die Gegenstelle muss für den Anschluss an die digitalen Ausgänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 9, Seite 81).

☐ Das Anschlusskabel muss für den Anschluss an den mehrpoligen Stecker vorbereitet sein (siehe Kapitel 6.5, Seite 31).

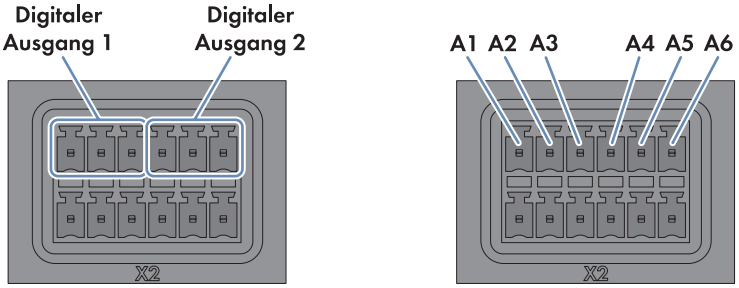


Abbildung 32: Belegung der Pin-Gruppen **Digitaler Ausgang 1** und**Digitaler Ausgang 2**

Pin-Gruppe	Relais	Pin	Signal	Erklärung
Digitaler Ausgang 1 Störmeldekontakt für den Anlagenzustand **Fehler**	A	A1	NC	Ruhekontakt
		A2	CO	Umschaltkontakt
		A3	NO	Arbeitskontakt
Digitaler Ausgang 2 Störmeldekontakt für den Anlagenzustand **Fehler** oder **Warnung**	B	A4	NC	Ruhekontakt
		A5	CO	Umschaltkontakt
		A6	NO	Arbeitskontakt

Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die Gegenstelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das Anschlusskabel an den 6-poligen Stecker anschließen:
   - Abhängig von der Gegenstelle und der Pin-Belegung der gewünschten Pin-Gruppe die Leitereinführungen identifizieren, die für den Anschluss des Anschlusskabels benötigt werden.
   - Die benötigten Leitereinführungen mit einem Schraubendreher entriegeln und die Adern in die Leitereinführungen stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.
3. Den 6-poligen Stecker am Anschluss **X2** in die Pin-Reihe **A** stecken.
4. Am Anschlusskabel kennzeichnen, welchem Anschluss und welcher Pin-Reihe das Anschlusskabel zugeordnet ist. Dazu den mitgelieferten Kabelbinder mit Beschriftungsfeld verwenden.
5. Die Anschlussbelegung auf dem mitgelieferten Beiblatt notieren.

6.14 Anschlüsse über Display prüfen

Über das Display des Cluster Controllers können Sie prüfen, ob Sie die Anschlüsse korrekt vorgenommen haben und alle Wechselrichter, Sensoren und Gegenstellen vom Cluster Controller erfasst worden sind. Die Aktualisierungsdauer für die Inhalte der Display-Ansichten beträgt 1 bis 2 Sekunden. Die Darstellung auf dem Display ist technisch bedingt abhängig von der Umgebungstemperatur und kann sich bei niedriger Umgebungstemperatur entsprechend verzögern.

Vorgehen:

1. Die Display-Ansicht **Anlagenzustand** wählen.
2. Prüfen, ob in der Zeile **Geräteanzahl** die korrekte Anzahl aller angeschlossenen Wechselrichter angezeigt wird. Wenn nicht die korrekte Anzahl aller angeschlossenen Wechselrichter angezeigt wird, sicherstellen, dass alle Wechselrichter korrekt angeschlossen sind (siehe Kapitel 7.2, Seite 73).
3. Bei Verwendung der digitalen Eingänge die Display-Ansicht **Digitale Eingänge** wählen.
4. Prüfen, ob in den Zeilen **Digitale Eingangsgruppe 1** und **Digitale Eingangsgruppe 2** die erwarteten Binärwerte angezeigt werden. Wenn nicht die erwarteten Binärwerte angezeigt werden, sicherstellen, dass die digitale Signalquelle korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.12.2, Seite 50)(siehe Kapitel 6.12.2, Seite 50).
5. Bei Verwendung der analogen Eingänge die Display-Ansicht **Analoge Eingänge** wählen.
6. Wenn eine analoge Signalquelle oder ein Sensor angeschlossen ist, prüfen, ob in den Zeilen **Analoger Stromeingang 1**, **Analoger Stromeingang 2** oder **Analoger Stromeingang 3** jeweils ein Stromsignal angezeigt wird. Wenn kein Stromsignal angezeigt wird, sicherstellen, dass die analoge Signalquelle korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.12.3, Seite 56) oder der Sensor korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.11.3, Seite 46).

7. Wenn ein Sensor an die Pin-Gruppe **Analoger Spannungseingang 4** angeschlossen ist, prüfen, ob in der Zeile **Analoger Spannungseingang 4** ein Messwert angezeigt wird. Wenn kein Messwert angezeigt wird, sicherstellen, dass der Sensor korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.11.3, Seite 46).
8. Bei Anschluss eines Einstrahlungssensors oder Temperatursensors die Display-Ansicht **Meteorologie** wählen.
9. Prüfen, ob für jeden angeschlossenen Sensor Messwerte angezeigt werden. Wenn keine Messwerte für den angeschlossenen Temperatursensor angezeigt werden, sicherstellen, dass der Temperatursensor korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.11.1, Seite 42). Wenn keine Messwerte für den angeschlossenen Einstrahlungssensor angezeigt werden, ist entweder die Kennlinie des Einstrahlungssensors nicht konfiguriert oder der Einstrahlungssensor ist nicht korrekt angeschlossen:
   - Sicherstellen, dass die Kennlinie des Einstrahlungssensors eingestellt ist (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).
   - Sicherstellen, dass der Einstrahlungssensor korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.11.3, Seite 46).

6.15 Konfiguration für statisches LAN vornehmen

Sie haben die Möglichkeit, den Cluster Controller und die Wechselrichter in der Anlage für ein statisches LAN zu konfigurieren (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). Standardmäßig sind der Cluster Controller und die Wechselrichter auf die automatische Adressvergabe per DHCP eingestellt.

6.16 Modbus-Datenverbindung einrichten

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Bis zu 2 Modbus-Clients

Voraussetzungen:

☐ Der Cluster Controller und der Modbus-Client müssen sich in demselben LAN befinden (siehe Kapitel 6.9, Seite 39).

☐ Die Inbetriebnahme des Cluster Controllers muss abgeschlossen sein.

Die Einrichtung der Modbus-Datenverbindung nehmen Sie über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers) und den Modbus-Client vor (siehe Anleitung des Herstellers). Weiterführende Informationen über mögliche Modbus-Einstellungen am Cluster Controller erhalten Sie in der Technischen Beschreibung "SMA CLUSTER CONTROLLER Modbus®-Schnittstelle".

7 Fehlersuche

7.1 LED-Zustände

7.1.1 Betriebs-LEDs

Belegung der Status-LED ( ):

Die Status-LED kann folgende Status anzeigen:

- Status des Cluster Controllers
- Status der angeschlossenen Wechselrichter
- Status der Anlagenkommunikation
- Status der Netzsystemdienstleistungen

In diesem Dokument sind im Folgenden nur die Zustände beschrieben, die die Status-LED bei der Erstinbetriebnahme annehmen kann (für eine vollständige Beschreibung der Zustände siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

Wenn die Status-LED nach der Inbetriebnahme nicht grün leuchtet, zur genauen Bestimmung der Fehlerursache zusätzlich das Ereignisprotokoll des Cluster Controllers beachten. Im Ereignisprotokoll werden die Details zum jeweiligen Fehler protokolliert (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
Alle	aus	Der Cluster Controller ist nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen. **Abhilfe:** • Den Cluster Controller an die Spannungsversorgung anschließen (siehe Kapitel 6.14, Seite 67).
		Die Spannungsversorgung ist verpolt angeschlossen oder das Netzteil ist defekt. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.14, Seite 67). • Wenn die Spannungsversorgung korrekt angeschlossen ist, das Netzteil austauschen.
Power ( ) und Status ( )	Power leuchtet rot, Status leuchtet gelb oder rot	Die Spannungsversorgung ist zu niedrig. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die angeschlossene Spannungsversorgung ausreichend ist (siehe Kapitel 6.14, Seite 67). • Wenn das Problem weiterhin besteht, Service kontaktieren (siehe Kapitel 11, Seite 86).

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
Power (⏻)	leuchtet grün	Der Startvorgang ist abgeschlossen. Der Cluster Controller ist betriebsbereit.
Status (🕮)	leuchtet grün	Normalbetrieb
	leuchtet gelb	Mindestens 1 Gerät hat den Status **Warnung**. **Abhilfe:** • Das Ereignisprotokoll des Cluster Controllers beachten (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). • Die Dokumentation des Geräts beachten.
	leuchtet rot	Mindestens 1 Gerät hat den Status **Fehler**. **Abhilfe:** • Das Ereignisprotokoll des Cluster Controllers beachten (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). • Die Dokumentation des Geräts beachten.
		Möglicherweise ist die SD-Karte im Cluster Controller defekt. **Abhilfe:** • Das Ereignisprotokoll des Cluster Controllers beachten (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). • Wenn die SD-Karte defekt ist, Service kontaktieren (siehe Kapitel 11, Seite 86).
	blinkt rot	Der Cluster Controller konnte nicht korrekt starten. Es ist ein Systemfehler aufgetreten. **Abhilfe:** • Service kontaktieren (siehe Kapitel 11, Seite 86).

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
Datenträgerstatus ( )	aus	Der Cluster Controller startet gerade und es sind noch keine Informationen zum Datenexport und zum USB-Datenträger verfügbar. **Abhilfe:** • Warten, bis der Cluster Controller den Startvorgang beendet hat und betriebsbereit ist. Wenn der Startvorgang beendet ist, leuchtet die Power-LED ( ) grün.
		Es wurde kein USB-Datenträger erkannt. Möglicherweise ist kein USB-Datenträger angeschlossen oder der USB-Datenträger ist nicht kompatibel. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass ein kompatibler USB-Datenträger angeschlossen ist (siehe Kapitel 9, Seite 81).
	leuchtet grün	Der USB-Datenträger ist kompatibel. Die freie Speicherkapazität ist größer 10 %.
	leuchtet gelb	Der USB-Datenträger am USB-Anschluss **1** ist kompatibel, aber die freie Speicherkapazität ist maximal 10 %. **Abhilfe:** • Nicht mehr benötigte Dateien vom USB-Datenträger löschen. **oder** • Den USB-Datenträger gegen einen USB-Datenträger mit genügend freier Speicherkapazität austauschen.

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
Datenträgerstatus ( )	leuchtet rot	Der USB-Datenträger am USB-Anschluss **1** ist voll oder schreibgeschützt. **Abhilfe:** • Wenn der USB-Datenträger voll ist, den USB-Datenträger austauschen. • Wenn der USB-Datenträger schreibgeschützt ist, den Schreibschutz aufheben oder einen USB-Datenträger ohne Schreibschutz verwenden.
	blinkt grün oder gelb oder rot	Es finden gerade Schreib- oder Lesezugriffe auf den USB-Datenträger statt. **Abhilfe:** • Den USB-Datenträger erst entfernen, wenn die Datenträgerstatus-LED nicht mehr blinkt.

7.1.2 LEDs der Netzwerkbuchsen

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
Link/Activity (grün)	aus	Keine Netzwerkverbindung hergestellt. Der Cluster Controller ist nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen. **Abhilfe:** • Den Cluster Controller an die Spannungsversorgung anschließen (siehe Kapitel 6.6, Seite 33).
		Keine Netzwerkverbindung hergestellt. Das Netzwerkkabel am Cluster Controller, am Router oder am Switch ist nicht richtig angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Netzwerkkabel richtig angeschlossen sind (siehe Kapitel 6.9, Seite 39).
		Keine Netzwerkverbindung hergestellt. Eine oder mehrere Netzwerkkomponenten, Netzwerkkabel oder Steckverbinder sind defekt oder beschädigt. **Abhilfe:** • Die defekten oder beschädigten Netzwerkkomponenten, Netzwerkkabel oder Steckverbinder austauschen.
	blinkt	Netzwerkverbindung hergestellt. Daten werden gesendet oder empfangen.

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
Speed (gelb)	aus	Netzwerkverbindung hergestellt. Die Datenübertragungsrate beträgt bis zu 10 Mbit/s.
	an	Netzwerkverbindung hergestellt. Die Datenübertragungsrate beträgt bis zu 100 Mbit/s.

7.2 Fehler am Cluster Controller oder den angeschlossenen Geräten

Allgemein

Problem	Ursache und Abhilfe
Der Cluster Controller startet nicht. Die LEDs und das Display sind aus.	Der Cluster Controller ist nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass der 3-polige Stecker für die Spannungsversorgung an den Anschluss **X1** des Cluster Controllers angeschlossen ist.
	Die Spannungsversorgung ist verpolt angeschlossen oder das Netzteil ist defekt. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.14, Seite 67). • Wenn die Spannungsversorgung korrekt angeschlossen ist, das Netzteil austauschen.

Benutzeroberfläche und Display

Problem	Ursache und Abhilfe
Die Benutzeroberfläche wird fehlerhaft dargestellt.	Im Webbrowser ist JavaScript deaktiviert. **Abhilfe:** • JavaScript im Webbrowser aktivieren.

Problem	Ursache und Abhilfe
Auf dem Display wird nicht die korrekte Anzahl aller angeschlossenen Wechselrichter angezeigt.	Die Kommunikation zu mindestens 1 Wechselrichter ist gestört. Entweder hat der Cluster Controller sich an 1 oder mehreren Wechselrichtern noch nicht angemeldet oder die Verbindung zu 1 oder mehreren Wechselrichtern ist unterbrochen. **Abhilfe:** • 6 Minuten warten und erneut prüfen, ob die korrekte Anzahl aller angeschlossenen Wechselrichter angezeigt wird. Wenn weiterhin nicht die korrekte Anzahl aller angeschlossenen Wechselrichter angezeigt wird: – Sicherstellen, dass die Wechselrichter in Betrieb sind (siehe Anleitung der Wechselrichter). – Sicherstellen, dass die Netzwerkkabel, die die Wechselrichter miteinander verbinden, richtig angeschlossen sind (abhängig von der Ausstattung des Wechselrichters siehe Anleitung des Wechselrichters oder Installationsanleitung der Speedwire/Webconnect-Schnittstelle). – Sicherstellen, dass das Netzwerkkabel des Wechselrichters, der direkt mit dem Cluster Controller verbunden ist, an die Netzwerkbuchse **X9** oder **X10** des Cluster Controllers angeschlossen ist. – Sicherstellen, dass keine Netzwerkkomponenten, Netzwerkkabel oder Steckverbinder defekt sind.
Auf dem Display werden für die digitale Signalquelle nicht die erwarteten Binärwerte angezeigt.	Die digitale Signalquelle ist nicht korrekt angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die digitale Signalquelle korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.12.2, Seite 50).
Auf dem Display wird für die analoge Signalquelle oder den Sensor kein Stromsignal angezeigt.	Die analoge Signalquelle oder der Sensor ist wahrscheinlich nicht korrekt angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die analoge Signalquelle korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.12.3, Seite 56). • Sicherstellen, dass der Sensor korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.11.3, Seite 46).

Problem	Ursache und Abhilfe
Auf dem Display werden für den angeschlossenen Temperatursensor keine Messwerte angezeigt.	Der Temperatursensor ist nicht korrekt angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass der Temperatursensor korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.11.1, Seite 42).
Auf dem Display werden für den angeschlossenen Einstrahlungssensor keine Messwerte angezeigt.	Wenn keine Messwerte für den Einstrahlungssensor angezeigt werden, ist entweder die Kennlinie des Einstrahlungssensors nicht konfiguriert oder der Einstrahlungssensor ist nicht korrekt angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Kennlinie des Einstrahlungssensors eingestellt ist (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). • Sicherstellen, dass der Einstrahlungssensor korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.11.3, Seite 46).
Auf dem Display und der Benutzeroberfläche wird für die Pin-Gruppe **Analoger Spannungseingang 4** trotz Nichtbeschaltung ein Messwert von bis zu 2,2 V angezeigt.	Wenn kein Sensor an die Pin-Gruppe **Analoger Spannungseingang 4** angeschlossen ist, wird im Display und auf der Benutzeroberfläche des Cluster Controllers für diese Pin-Gruppe trotzdem ein Messwert von bis zu 2,2 V angezeigt. **Abhilfe:** • Damit bei Nichtbeschaltung für die Pin-Gruppe **Analoger Spannungseingang 4** ein Messwert von 0 V angezeigt wird, am Anschluss **X8** eine Drahtbrücke zwischen Pin **B**5 und Pin **B**7 setzen.

Login

Problem	Ursache und Abhilfe
Die Login-Seite öffnet sich nicht und die Status-LED (🕮) blinkt rot.	Der Cluster Controller konnte nicht korrekt starten. Es ist ein Systemfehler aufgetreten. **Abhilfe:** • Den Cluster Controller von der Spannungsversorgung trennen und wieder an die Spannungsversorgung anschließen. Dabei beachten, dass es zum Verlust von Anlagendaten kommen kann. • Wenn das Problem weiterhin besteht, Service kontaktieren (siehe Kapitel 11, Seite 86).

Problem	Ursache und Abhilfe
Die Login-Seite öffnet sich nicht.	Der Cluster Controller ist nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass der 3-polige Stecker für die Spannungsversorgung an den Anschluss **X1** des Cluster Controllers angeschlossen ist.
	Die Spannungsversorgung ist verpolt angeschlossen oder das Netzteil ist defekt. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.14, Seite 67). • Wenn die Spannungsversorgung korrekt angeschlossen ist, das Netzteil austauschen.
	Eine Firewall blockiert die Verbindung. **Abhilfe:** • Die Einstellungen der Firewall anpassen, um die benötigte Verbindung zu erlauben.
	Wenn der Cluster Controller über DHCP mit dem LAN verbunden ist und die Spannungsversorgung des Cluster Controllers kurzzeitig unterbrochen war, hat der DHCP-Server dem Cluster Controller möglicherweise eine neue IP-Adresse zugewiesen. **Abhilfe:** • Die Display-Ansicht **Externe Kommunikation** wählen und die aktuelle IP-Adresse des Cluster Controllers ablesen. • Die IP-Adresse über den Webbrowser aufrufen.

Problem	Ursache und Abhilfe
Die Login-Seite öffnet sich nicht.	Es liegt ein Problem im LAN vor. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Netzwerkkabel am Cluster Controller richtig angeschlossen sind (siehe Kapitel 6.9, Seite 39). • Prüfen, ob die Netzwerkkomponenten, Netzwerkkabel oder Steckverbinder defekt oder beschädigt sind. Defekte oder beschädigte Netzwerkkomponenten, Netzwerkkabel oder Steckverbinder austauschen. • Prüfen, ob die Netzwerkeinstellungen der einzelnen Netzwerkkomponenten korrekt sind. Bei Bedarf die Netzwerkeinstellungen anpassen. • Den Cluster Controller neu starten. Dazu den Cluster Controller von der Spannungsversorgung trennen und wieder an die Spannungsversorgung anschließen. Dabei beachten, dass es zum Verlust von Anlagendaten kommen kann. • Wenn das Problem weiterhin besteht, den Netzwerkadministrator kontaktieren.
Der Login an der Benutzeroberfläche ist fehlgeschlagen.	Das Anlagenpasswort wurde 4-mal falsch eingegeben. Der Zugang zum Cluster Controller wird für 15 Minuten gesperrt. **Abhilfe:** • 15 Minuten warten und danach mit dem korrekten Anlagenpasswort einloggen.

7.3 Cluster Controller zurücksetzen

Sie können den Cluster Controller über das Tastenfeld zurücksetzen.

Vorgehen:

1. Die Display-Ansicht **Einstellungen** aufrufen. Dazu auf dem Tastenfeld [**OK**] und [**ESC**] gleichzeitig drücken und für 2 Sekunden gedrückt halten.
   ☑ Die Display-Ansicht **Einstellungen** öffnet sich.
2. Die zurückzusetzenden Einstellungen wählen:

Zurückzusetzende Einstellungen	Erklärung
Passwort zurücksetzen	Das Benutzerpasswort und das Installateurpasswort werden zurückgesetzt.

Zurückzusetzende Einstellungen	Erklärung
Netzwerkeinstellungen zurücksetzen	Die Netzwerkeinstellungen des Cluster Controllers werden zurückgesetzt.
Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	Der Cluster Controller wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Gespeicherte Anlagendaten werden gelöscht.

3. Um die Display-Ansicht wieder zu verlassen, [**ESC**] drücken.
4. Um die zurückzusetzenden Einstellungen zu bestätigen, folgende Schritte durchführen:
   - [**OK**] drücken.
     ☑ Die Display-Ansicht **Zurücksetzen bestätigen** öffnet sich.
   - **OK** wählen und mit [**OK**] bestätigen.

   ☑ Die gewählten Einstellungen werden zurückgesetzt.

   ☑ Wenn die Netzwerkeinstellungen zurückgesetzt wurden oder der Cluster Controller auf Werkseinstellungen zurückgesetzt wurde, startet der Cluster Controller neu.
5. Wenn Sunny Portal verwendet wird und der Cluster Controller auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wurde, im Cluster Controller die Anlagenkennung für Sunny Portal anpassen (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers).

8 Außerbetriebnahme

8.1 Cluster Controller demontieren

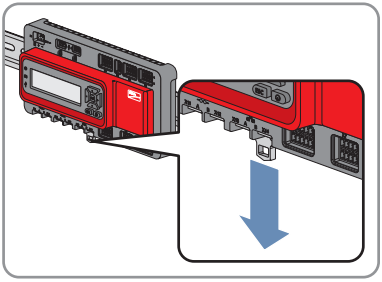
1. **⚠ GEFAHR**

   Lebensgefahr durch Stromschlag

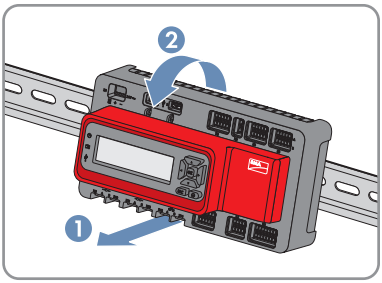
   An der Anschluss-Stelle des öffentlichen Stromnetzes liegen lebensgefährliche Spannungen an.

   - Die Anschluss-Stelle über die Trennvorrichtung (z. B. Leitungsschutzschalter) vom öffentlichen Stromnetz trennen.
   - Den 3-poligen Stecker des Hutschienennetzteils vom Anschluss **X1** des Cluster Controllers entfernen.

2. Das Netzwerkkabel des Speedwire-Netzwerks (z. B. des Wechselrichters) vom Cluster Controller entfernen.
3. Das Netzwerkkabel des LAN (z. B. des Routers) vom Cluster Controller entfernen.
4. Die mehrpoligen Stecker der angeschlossenen Geräte und Sensoren vom Cluster Controller entfernen.
5. Den Cluster Controller von der Hutschiene abnehmen:
   - Die unterhalb des Cluster Controllers sichtbare Lasche der Hutschienenarretierung nach unten ziehen oder mit einem Schraubendreher nach unten drücken.



   - Den Cluster Controller mit der Unterkante nach vorne kippen und nach oben von der Hutschiene abnehmen.



8.2 Produkt für Versand verpacken

- Das Produkt für den Versand verpacken. Dabei die Originalverpackung oder eine Verpackung verwenden, die sich für Gewicht und Größe des Produkts eignet.

8.3 Produkt entsorgen

- Das Produkt nach den vor Ort gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott entsorgen.

9 Technische Daten

Allgemeine Daten

Statusanzeige	LEDs, Display
Bedienung	Tastenfeld, integrierter Webserver
Montageart	Hutschienenmontage
Montageort	Innenbereich

Mechanische Größen

Breite x Höhe x Tiefe	275 mm x 133 mm x 71 mm (10,9 in x 5,3 in x 2,8 in)
Gewicht	1,2 kg (3 lb)

Display

Display	LC-Display
Auflösung	240 Pixel × 64 Pixel
Display-Sprachen	Deutsch, Englisch
Bedienung	Tastenfeld

Speicher

Interner Ringspeicher	1,7 GB
Externer Speicher*	USB-Datenträger

* optional

Spannungsversorgung

Spannungsversorgung	Netzteil
Eingangsspannung	18 V_{DC} ... 30 V_{DC}
Typische Leistungsaufnahme	24 W
Maximale Leistungsaufnahme	30 W

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur im Betrieb*	−25 °C ... +60 °C (−13 °F ... +140 °F)
Umgebungstemperatur bei Lagerung und Transport	−40 °C ... +70 °C (−40 °F ... +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb**	4 % ... 95 %
Relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung und Transport**	10 % ... 95 %

Schutzart nach IEC 60529	IP20 (NEMA 1)
Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 55022	Klasse A
Maximale Höhe über NHN	3.000 m (9.842 ft)

* Wenn die Strömungsgeschwindigkeit der Umgebungsluft konstant ≥ 0,5 m/s ist, erweitert sich der Bereich für die Umgebungstemperatur im Betrieb auf −25 °C ... +70 °C (−13 °F ... +158 °F).

** nicht kondensierend

Kommunikation

Wechselrichter	Speedwire
Lokales Netzwerk (LAN)	Ethernet
Datenschnittstellen	HTTP, FTP, Modbus TCP/UDP, SMTP, Sunny Portal

Maximale Kabellänge für Kommunikation

Speedwire*	100 m (328 ft)
Ethernet*	100 m (328 ft)

* zwischen 2 Netzwerkteilnehmern bei Verwendung von Verlegekabeln

Maximale Geräteanzahl

SMA Geräte mit Speedwire-Schnittstelle	Bei Modell "CLCON-S-10": 25
	Bei Modell "CLCON-10": 75

Netzwerkbuchsen

Anzahl (Speedwire)	2
Anzahl (LAN)	2
Auto-MDIX (Autocrossing)	Ja
Datenübertragungsstandard	10BaseT oder100BaseTx
Datenübertragungsrate*	bis zu 10 Mbit/s oder bis zu 100 Mbit/s

* verhandelt per Autonegotiation

Digitale Eingänge

Anzahl	8
Eingangsspannung	24 V_{DC}
Maximale Kabellänge	30 m (98 ft)

Digitale Ausgänge

Anzahl	3

Ausführung	Potenzialfreie Relais-Kontakte
Maximale Schaltleistung	30 W
Maximale Spannungsbelastung	48 V_{DC}
Maximale Kabellänge	30 m (98 ft)

Analoge Eingänge

Anzahl der analogen Eingänge für Stromsignale	3
Anzahl der analogen Eingänge für Spannungssignale	1
Innenwiderstand	450 Ω
Messbereich für Stromsignale	0 mA ... 20 mA
Messbereich für Spannungssignale	0 V ... +10 V
Typische Grenzabweichung	± 0,3 %
Maximale Grenzabweichung	± 2 %
Maximale Kabellänge	30 m (98 ft)

Analoge Ausgänge

Anzahl der analogen Ausgänge für Stromsignale	3
Messbereich für Stromsignale	4 mA ... 20 mA
Maximale Grenzabweichung	± 0,5 %
Maximale Kabellänge	3.000 m (9.842 ft)

Temperatureingänge

Anzahl	2
Messwiderstand	Platin-Sensor Pt100, Platin-Sensor Pt1000
Art der Messung	Zweileitertechnik, Vierleitertechnik
Messbereich	−40 °C ... +85 °C (−40 °F ... +185 °F)
Maximale Grenzabweichung*	± 0,5 °C (± 0,9 °F)
Maximale Kabellänge*	20 m (65 ft)

* bei Messung in Vierleitertechnik

USB-Anschlüsse

Anzahl	2
Spezifikation	USB 2.0 Hi-Speed

Maximaler Strom	500 mA
Maximale Kabellänge	3 m (9,8 ft)

10 Zubehör

In der folgenden Übersicht finden Sie das Zubehör für Ihr Produkt. Bei Bedarf können Sie dieses bei SMA oder Ihrem Fachhändler bestellen.

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	SMA Bestellnummer
Hutschienennetzteil*	Hutschienennetzteil für SMA Cluster Controller	CLCON-PWRSUPPLY
USB-Stick 4 GB	USB-Speicherstick mit 4 GB Speicherkapazität	USB-FLASHDRV4GB
USB-Stick 8 GB	USB-Speicherstick mit 8 GB Speicherkapazität	USB-FLASHDRV8GB

* Nicht in allen Ländern erhältlich. Für Informationen darüber, ob das Zubehör in Ihrem Land verfügbar ist, besuchen Sie die Website der SMA Niederlassung Ihres Landes unter www.SMA-Solar.com oder setzen Sie sich mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.

11 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SMA Service Line. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Cluster Controller:
  - Seriennummer
  - Firmware-Version
- Wechselrichter:
  - Typ
  - Seriennummer
  - Firmware-Version
- Bei Verwendung einer nachgerüsteten Speedwire/Webconnect-Schnittstelle:
  - Seriennummer und Firmware-Version der Speedwire/Webconnect-Schnittstelle

Die benötigten Informationen können Sie über die Benutzeroberfläche des Cluster Controllers ablesen (siehe Bedienungsanleitung des Cluster Controllers). Alternativ können Sie die Seriennummer auch vom Typenschild des jeweiligen Produkts ablesen (siehe Anleitung des jeweiligen Produkts). Die Seriennummer und die Firmware-Version des Cluster Controllers können Sie auch auf der Display-Ansicht **Cluster Controller** ablesen.

Australia	SMA Australia Pty Ltd. Sydney Toll free for Australia: 1800 SMA AUS (1800 762 287) International: +61 2 9491 4200	Belgien Belgique België Luxemburg Luxembourg Nederland	SMA Benelux BVBA/SPRL Mechelen +32 15 286 730
Argentina Brasil Chile Perú	SMA South America SPA Santiago +562 2820 2101	Česko Magyarország Polska România Slovensko	SMA Central & Eastern Europe s.r.o. Praha +420 235 010 417

Danmark Deutschland Österreich Schweiz	SMA Solar Technology AG Niestetal SMA Online Service Center: www.SMA.de/Service Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower: +49 561 9522-1499 Monitoring Systems (Kommunikationsprodukte): +49 561 9522-2499 Fuel Save Controller (PV-Diesel-Hybridsysteme): +49 561 9522-3199 Sunny Island, Sunny Backup, Hydro Boy: +49 561 9522-399 Sunny Central: +49 561 9522-299	France	SMA France S.A.S. Lyon Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower: +33 472 09 04 40 Monitoring Systems: +33 472 09 04 41 Sunny Island : +33 472 09 04 42 Sunny Central : +33 472 09 04 43
España Portugal	SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.U. Barcelona +34 935 63 50 99	India	SMA Solar India Pvt. Ltd. Mumbai +91 22 61713888
South Africa	SMA Solar Technology South Africa Pty Ltd. Centurion (Pretoria) 08600 SUNNY (08600 78669) International: +27 (12) 643 1785	Ελλάδα Κύπρος Kıbrıs България	SMA Hellas AE Αθήνα 801 222 9 222 International: +30 212 222 9 222
Italia	SMA Italia S.r.l. Milano +39 02 8934-7299	United Kingdom	SMA Solar UK Ltd. Milton Keynes +44 1908 304899
ไทย	SMA Solar (Thailand) Co., Ltd. กรุงเทพฯ +66 2 670 6999	대한민국	SMA Technology Korea Co., Ltd. 서울 +82-2-520-2666
الإمارات العربية المتحدة	SMA Middle East LLC أبو ظبي +971 2 234-6177	Other countries	International SMA Service Line Niestetal Toll free worldwide: 00800 SMA SERVICE (+800 762 7378423)

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com